

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-112672

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/06  
G11B 7/004  
G11B 7/005  
G11B 20/10  
G11B 20/12

(21)Application number : 10-292821

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1998

(72)Inventor : ANDO HIDEO

ITO SEIGO

UNNO HIROAKI

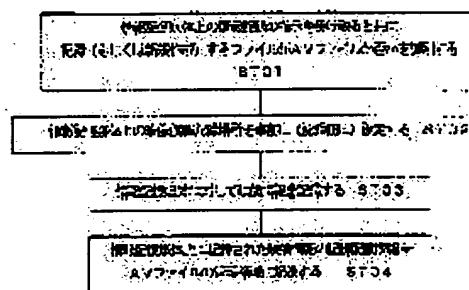
SOGABE HIDEKI

## (54) INFORMATION RECORDING METHOD AND RECORDING DEVICE, AND INFORMATION STORAGE MEDIUM AND REPRODUCING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably perform continuous recording without being affected by many defective areas on an information recording medium even in such a case by providing a means which previously set a recording location, performing continuous recording, and registering the recording location after the recording.

**SOLUTION:** The means is provided which previously set the recording location, performs the continuous recording, and registers the recording location after the recording. In a step ST01, when an information storage medium is loaded in a recording and reproducing device, a file system receives an instruction information recording on the information storage medium and decides whether or not a file to be recorded is an audio video(AV) file. In ST02, the video information recording location on the information storage medium is previously set. In ST03,



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

AV information is recorded on the information storage medium. In ST04, information arrangement information which is actually recorded on the information storage medium is recorded in a management area on the information storage medium. This process is controlled principally by the file system side.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	23.08.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3353247
[Date of registration]	27.09.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Copyright (C); 2000 Japan Patent Office**

Patent No. 4,000,000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention -- image information -- and -- or it is related with the information record approach for recording continuously on an information information storage, and the information record regenerative apparatus which enables the record, without carrying out the intermission of the information, such as speech information, logically. Moreover, this invention also includes the contents about the information storage which has the DS for making refreshable continuously information by which \*\*\*\* record with a radical was carried out in the above-mentioned record approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] LD (laser disc) and a DVD videodisk exist as an information storage with which image information or speech information is recorded. However, the above-mentioned information storage medium is exclusively for playback, and the defective field on an information storage medium does not exist. A DVD-RAM disk is existing as a medium which records computer information. Additional record is possible for this medium, and the alternative art for the defective field generated on the information storage medium is also established.

[0003] It is a linear replacement (Linear Replacement) as an alternative art for the defective field at the time of the computer information record over a RAM disk. There are some which are called processing.

[0004] When this processing has a defective field, user area (User Area) is the approach of securing the alternative field in the spare area (Spare Area) secured in another, physically distant field, and setting up a logical-block number (LBN) here. If an optical head has a defective field in the middle of record or playback on a disk at the time of information record of a up to [ a disk ], or playback, this approach records or records data on the spare area of the physically distant location, must return to the interrupted location after that, and must record the data of a continuation. For this reason, it is and a motion of an optical head must be made frequent (see drawing 16 (d)).

[0005] Moreover, as for the section in their duty which performs information processing and informational record playback in a electronic computing system, image transcription playback application software (it abbreviates to rec/play

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

application henceforth) 1 layer, file system (File System) 2 layer, optical disk drive (Optical Disk Drive;ODD) 3 layer, and the control hierarchy are divided.

[0006] And the command used as an interface is defined among each hierarchy. Moreover, the addresses treated on each hierarchy also differ. That is, a rec/play application 1 deals with AVAddress and is File. System2 is AV. Dealing with a logical sector number (LSN) or a logical-block number (LBN) based on Address, ODD3 treats a physical sector number (PSN) based on a logical sector number (BSN) and a logical-block number (LBN) (see drawing 4 ).

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] For example, the case where the image information or speech information according to a record format of a DVD videodisk is recorded on a DVD-RAM disk is considered. it mentioned above -- as -- as the defective processing (substitution) approach -- Linear Replacement if a defective ECC block is encountered at the time of record when it processes -- an optical head -- each time -- User Area 723 mentioned later Spare Area 724 The need of going and coming back to between arises. Thus, if access actuation of an optical head is frequently performed at the time of record, the image amount of information saved in buffer memory will exceed memory space from relation, such as access time for the transfer rate of input data and the amount of data, and record, and an amount of buffer memory, and continuation record will become impossible.

[0008] Moreover, although he wants to manage image information recorded without being fascinated by the defective management on an information storage in image transcription playback application software 1 layer, when a lot of defective fields occur on an information storage, by the conventional approach, the effect of the defect on an information storage also affects the image transcription playback application software layer 1, and stable image information management becomes difficult.

[0009] Then, the place made into the purpose of this invention is to offer the information record regenerative apparatus which performs the record approach and it which can carry out continuation record to stability, without being influenced even if a lot of defective fields exist on an information storage. Moreover, it is in offering the information storage (and DS of the information currently recorded there) with which information is recorded in the format which was most suitable for the continuation record which carried out [ above-mentioned ] stability.

[0010] furthermore, the thing for which the configuration approach (specifically the image information record and playback / edit approach as a system) for carrying out image information management to stability, without applying a burden to an image transcription playback application software layer even if a lot of defective fields exist on an information storage medium (without carrying out defective management to an image transcription playback application software layer) is offered -- this invention -- a degree -- it is the purpose. Moreover, the information record regenerative apparatus and information record regenerative apparatus which have the optimal system for this invention to realize the above-mentioned environment are also offered.

[0011]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Means for Solving the Problem] 1. It has a means to preset a record location, to perform continuation record and to perform record location registration after record. Moreover, this invention has a means to change the record approach for whether it is a 2.AV file after distinction. Moreover, this invention forms a file partial elimination (Delete Part OF File) command in a 3.API command. Activation in a short time is attained in partial elimination processing by adding a partial elimination command. Furthermore, this invention is 4. again. While setting up in advance the location which records the information on an information storage, the command (SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP command) which notifies that set-up information to a rec/play application software layer is formed. Moreover, the 1st record processing layer which consists of information record regenerative apparatus with which this invention records information to 5. information storage, The file system as 2nd record processing layer which controls the location which records information and controls the 1st record processing layer (File System),

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st step which sets up in advance the location which records information on an information storage in the information record approach which avoids and records the defective field which exists on an information storage when informational record playback is possible and information is recorded to an information storage, The information record approach characterized by providing the 2nd step which records information continuously on said information storage, and the 3rd step which registers the location where information was recorded on said information storage.

[Claim 2] The 1st record approach recorded while performing skipping replacement processing which avoids the defective field which exists on an information storage, and is recorded from the degree, when informational record playback is possible and information is recorded to an information storage, Have an alternative field to the defective field which exists on an information storage, and it has the 2nd record approach recorded while performing linear replacement processing which records information on an alternative field instead of a defective field. The information record approach characterized by choosing said 1st record approach or said 2nd record approach, and performing information record on said information storage after distinguishing the class of information which records information.

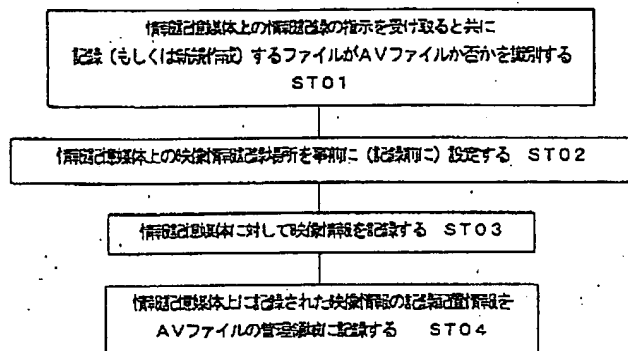
[Claim 3] The 1st record processing layer which consists of information record regenerative apparatus which record information to an information storage, The 2nd record processing layer which consists of file system parts which control the location which records information, and controls said 1st record processing layer, It consists of the 3rd record processing layer which exists as an application layer which controls by giving a command to said 2nd record processing layer. Have the file which is a record unit over said information storage top, and it is built as the information record playback approach of performing informational record and playback in accordance with said file unit. The information record approach characterized by it being possible to publish the command which directs a part of deletion of said file from said 3rd record processing layer to said 2nd record processing layer.

[Claim 4] The 1st record processing layer which consists of information record regenerative apparatus which record information to an information storage,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Drawing selection Representative drawing 

映像情報の記録の手順を示すフローチャート



[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-112672

(P2000-112672A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 3/06	3 0 6	G 0 6 F 3/06	3 0 6 B 5 B 0 6 5
G 1 1 B 7/004		G 1 1 B 7/00	6 2 6 A 5 D 0 4 4
7/005			6 3 6 Z 5 D 0 9 0
20/10		20/10	C
20/12		20/12	

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 81 頁)

(21) 出願番号 特願平10-292821

(22) 出願日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 安東 秀夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72) 発明者 伊藤 精悟

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

最終頁に続く

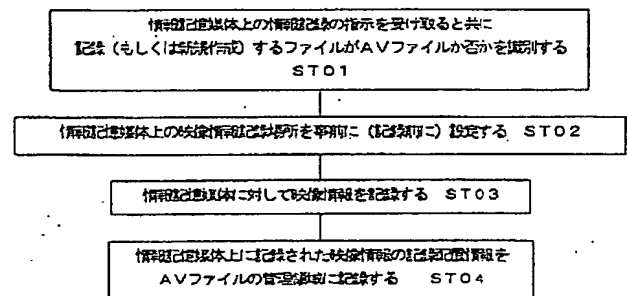
(54) 【発明の名称】 情報記録方法及び記録装置及び情報記憶媒体及び再生方法

(57) 【要約】

【課題】 情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行得るようにする。

【解決手段】 情報記憶媒体に対し情報の記録を行うとき欠陥領域を避けてその次から記録するスキッピングリプレイスメント処理を行う場合、情報記憶媒体上に情報を記録する場所を事前に設定し、次に連続的に情報を記録し、次に情報が記録された場所を登録する。

記録装置の連続記録手順を示すフローチャート



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記憶媒体に対し情報の記録再生が可能であり、情報の記録を行うときに情報記憶媒体上に存在する欠陥領域を避けて記録する情報記録方法において情報記憶媒体上に情報を記録する場所を事前に設定する第 1 のステップと、

前記情報記憶媒体上に連続的に情報を記録する第 2 のステップと、

前記情報記憶媒体上に情報が記録された場所を登録する第 3 のステップとを具備したことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 2】 情報記憶媒体に対し情報の記録再生が可能であり、情報の記録を行うときに情報記憶媒体上に存在する欠陥領域を避けてその次から記録するスキッピングリプレイスメント処理を行いながら記録する第 1 の記録方法と、

情報記憶媒体上に存在する欠陥領域に対する代替え領域を有し、欠陥領域の代わりに代替え領域に情報を記録するリニアリプレイスメント処理を行いながら記録する第 2 の記録方法を有し、

情報を記録する情報の種類を判別後、前記第 1 の記録方法と前記第 2 の記録方法のいずれかを選択して前記情報記憶媒体上に情報記録を行う事の特徴とする情報記録方法。

【請求項 3】 情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第 1 の記録処理レイヤーと、

情報を記録する場所を制御するファイルシステム部分から構成され、前記第 1 の記録処理レイヤーを制御する第 2 の記録処理レイヤーと、

前記第 2 の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第 3 の記録処理レイヤーから構成され、

前記情報記憶媒体上に対する記録単位であるファイルを有し、前記ファイル単位に沿って情報の記録と再生を行う情報記録再生方法として構築されており、前記第 3 の記録処理レイヤーから前記第 2 の記録処理レイヤーに対して前記ファイルの一部のみの削除処理を指示するコマンドを発行することが可能であることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 4】 情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第 1 の記録処理レイヤーと、

情報を記録する場所を制御するファイルシステム部分から構成され、前記第 1 の記録処理レイヤーを制御する第 2 の記録処理レイヤーと、

前記第 2 の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第 3 の記録処理レイヤーとを有し、

前記第 1 の記録処理レイヤーにて情報を記録する前に、

2

前記第 2 の記録処理レイヤーにて情報を記録する場所を事前に設定すると共にその設定した情報をコマンドにより前記第 1 の記録処理レイヤーに通知するようにしたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 5】 情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第 1 の記録処理レイヤーと、

情報を記録する場所を制御するファイルシステム部分から構成され、前記第 1 の記録処理レイヤーを制御する第 2 の記録処理レイヤーと、

前記第 2 の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第 3 の記録処理レイヤーとを有し、

前記第 1 の記録処理レイヤー上での記録処理状態をコマンドにより前記第 2 の記録処理レイヤーに報告する指示を出すようにしたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 6】 情報記憶媒体に対し情報の記録再生が可能であり、情報の記録を行うときに情報記憶媒体上に存在する欠陥領域を避けて記録する情報記録装置において前記情報記憶媒体上に情報を記録する場所を事前に設定する第 1 の手段と、

前記情報記憶媒体上に連続的に情報を記録する第 2 の手段と、

前記情報記憶媒体上に情報が記録された場所を登録する第 3 の手段とを具備したことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 7】 記録再生が可能であり、情報の記録を行うときに情報記憶部上に存在する欠陥領域を避けて情報が記録される情報記憶媒体であって、

情報記憶部上に情報を記録する場所を事前に設定され、次に前記情報記憶部上に連続的に情報を記録され、次に前記情報記憶部上に情報が記録された場所を登録されたことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 8】 記録再生が可能であり、情報の記録を行うときに情報記憶部上に存在する欠陥領域を避けて情報が記録される情報記憶媒体であり、前記情報記憶部上に情報を記録する場所を事前に設定され、次に前記情報記憶部上に連続的に情報を記録され、次に前記情報記憶部上に情報が記録された場所を登録された情報記憶媒体の情報を再生する方法であって、

前記情報記憶部上に記録された情報の登録情報を読取り、上記連続的に記録された情報を再生するようにしたことを特徴とする情報再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は映像情報及び又は音声情報などの情報を論理的に間欠する事無く、情報情報記憶媒体上に連続的に記録するための情報記録方法、およびその記録を可能にする情報記録再生装置に関する。また本発明は上記記録方法に基付いて記録された情報を

3

連続的に再生可能にするためのデータ構造を有する情報記憶媒体に関する内容も含む。

#### 【0002】

【従来の技術】映像情報または音声情報が記録されている情報記憶媒体としてLD（レーザーディスク）やDVDビデオディスクが存在する。しかし上記の情報記憶媒体は再生専用であり、情報記憶媒体上での欠陥領域は存在しない。コンピューター情報を記録する媒体としてDVD-RAMディスクが現存する。この媒体は追加記録が可能であり、情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対する代替え処理方法も確立されている。

【0003】RAMディスクに対するコンピューター情報記録時の欠陥領域に対する代替え処理方法としてリニアリプレイメント（Linear Replacement）処理と言われるものがある。

【0004】この処理は、欠陥領域があった場合、ユーザエリア（User Area）とは物理的に離れた別の領域に確保されているスペアエリア（Spare Area）内の代替領域を確保して、ここに論理ブロック番号（LBN）を設定する方法である。この方法は、ディスク上への情報記録や再生時において、ディスク上で光ヘッドは記録又は再生の途中に欠陥領域があると、物理的に離れた位置のスペアエリアにデータを記録したりあるいは記録したりし、その後、中断した位置に戻って続きのデータを記録しなければならない。このために光ヘッドの動きを頻繁にしなければならない（図16（d）を参照）。

【0005】またコンピューターシステムにおいて情報処理や情報の記録再生をおこなう担当部門は、録画再生アプリケーションソフト（以後、録再アプリと略する）1レイヤー、ファイルシステム（File System）2レイヤー、オプティカルディスクドライブ（Optical Disk Drive；ODD）3レイヤーと、制御階層が分割されている。

【0006】そして、それぞれの階層間にはインターフェースとなるコマンドが定義されている。またそれぞれの階層で扱うアドレスも異なる。つまり録再アプリ1は、AVAddressを取り扱い、File System2は、AV Addressに基き論理セクタ番号（LSN）または論理ブロック番号（LBN）を取り扱い、ODD3は、論理セクタ番号（BSN）、論理ブロック番号（LBN）に基き物理セクタ番号（PSN）を扱うようになっている（図4を参照）。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】例えば、DVDビデオディスクの記録フォーマットに従った映像情報あるいは音声情報をDVD-RAMディスクに記録する場合を考える。前述したように欠陥処理（代替え）方法として、Linear Replacement 処理を行った場合、記録時に欠陥ECCブロックに遭遇すると光学ヘッドはその都度後述するUser Area 723 と Spare Area 724 間を往復する必要性が生じる。このように記録時に頻繁に光学ヘッド

4

のアクセス動作を行うと、入力データの転送速度及びデータ量、記録のためのアクセスタイム及びバッファメモリ容量等の関係から、バッファメモリ内に保存される映像情報量がメモリ容量を超えてしまい、連続記録が不可能になる。

【0008】また、録画再生アプリケーションソフト1レイヤーでは情報記憶媒体上の欠陥管理に悩殺されることが無く記録する映像情報の管理を行いたいが、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が発生した場合には、従来の方法では録画再生アプリケーションソフトレイヤー1にも情報記憶媒体上の欠陥の影響が波及し、安定な映像情報管理が困難になる。

【0009】そこでこの発明の目的とするところは、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことが可能な記録方法およびそれを行う情報記録再生装置を提供することにある。また上記安定した連続記録に最も適した形式で情報が記録されている情報記憶媒体（およびそこに記録されている情報のデータ構造）を提供することにある。

【0010】また更に情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく（録画再生アプリケーションソフトレイヤーに欠陥管理をさせる事無く）安定に映像情報管理をさせるための環境設定方法（具体的にはシステムとしての映像情報記録・再生・編集方法）を提供することが本発明の次なる目的である。また本発明により上記環境を実現するための最適なシステムを有する情報記録再生装置や情報記録再生装置も提供する。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】1. 記録場所の事前設定を行い、連続記録を行い、記録後の記録場所登録を行う手段を備える。またこの発明は、2. AVファイルか否かを判別後、記録方法を変える手段を有する。またこの発明は、3. APIコマンドにファイル部分消去（Delete Part Of File）コマンドを設ける。部分消去コマンドを追加することで部分消去処理を短時間での実行が可能となる。更にまたこの発明は、4. 情報記憶媒体の情報を記録する場所を事前に設定すると共に、その設定した情報を録再アプリケーションソフトウエアレイヤーに通知するコマンド（SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP コマンド）を設ける。またこの発明は、5. 情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第1の記録処理レイヤーと、情報を記録する場所を制御し、第1の記録処理レイヤーを制御する第2の記録処理レイヤーとしてのファイルシステム（File System）と、前記第2の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第3の記録処理レイヤーとを有し、第1の記録処理レイヤー上での記録処理状態を第2の記録処理レイヤーに報告するコマンドを用意している。

5

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1はこの発明の代表的な特徴部を示している。なお各図においては符号はブロック内に記入して説明している。本発明は、次に述べる点に特徴を備えている。即ち

＊ 情報記憶媒体が記録再生装置に装填されると、ファイルシステムは情報記憶媒体上の情報記録の指示を受け取るとともに記録すべきファイルがオーディオビデオファイル(AVファイル)か否かを判定するステップ(ST01)。次に、情報記憶媒体上の映像情報記録場所を事前に設定するステップ(ST02)。次に、情報記憶媒体上にAV情報を記録するステップ(ST03)。そして情報記憶媒体上に実際に記録された情報配置情報を情報記憶媒体上の管理領域に記録するステップ(ST04)を有している所にある。この処理は主に後述するファイルシステム(File System)2側が中心となり制御を行う。

【0014】先ず始めに本発明における情報記録再生装置の概略構造について説明する。図2に示すように、情報再生装置もしくは情報記録再生装置103は大きく2つのブロックから構成される。情報再生部もしくは情報記録再生部(物理系ブロック)101は情報記憶媒体(光ディスク)を回転させ、光学ヘッドを用いて情報記憶媒体(光ディスク)にあらかじめ記録して有る情報を読み取る(または情報記憶媒体(光ディスク)に新たな情報を記録する)機能を有する。具体的には情報記憶媒体(光ディスク)を回転させるスピンドルモーター、情報記憶媒体(光ディスク)に記録して有る情報を再生する光学ヘッド、再生したい情報が記録されている情報記憶媒体(光ディスク)上の半径位置に光学ヘッドを移動させるための光学ヘッド移動機構、や各種サーボ回路などから構成されている。なお図3を用いたこのブロックに関する詳細説明は後述する。

【0015】応用構成部(アプリケーションブロック)102は情報再生部もしくは情報記録再生部(物理系ブロック)101から得られた再生信号cに処理を加えて情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の外に再生情報aを伝送する働きをする。情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の具体的用途(使用目的)に応じてこのブロック内の構成が変化する。この応用構成部(アプリケーションブロック)102の構成に付いても後述する。

【0016】また情報記録再生装置の場合には以下の手順で外部から与えられた記録情報bを情報記憶媒体(光ディスク)に記録する。

・外部から与えられた記録情報bは直接応用構成部(アプリケーションブロック)102に転送される。

・応用構成部(アプリケーションブロック)102内で

6

記録情報bに処理を加えた後、記録信号dを情報記録再生部(物理系ブロック)101へ伝送する。

・伝送された記録信号dを情報記録再生部(物理系ブロック)101内で情報記憶媒体に記録する。

【0017】次に、情報記録再生装置103内の情報記録再生部(物理系ブロック)101の内部構造を説明する。

【0018】図3は情報記録再生装置の情報記録再生部(物理系ブロック)内の構成の一例を説明するブロック図である。

【0019】情報記録再生部の基本機能の説明。

【0020】情報記録再生部では、情報記憶媒体(光ディスク)201上の所定位置に、レーザビームの集光スポットを用いて、新規情報の記録あるいは書き替え(情報の消去も含む)を行う。また情報記憶媒体201上の所定位置から、レーザビームの集光スポットを用いて、既に記録されている情報の再生を行う。

【0021】情報記録再生部の基本機能達成手段の説明。

【0022】上記基本機能を達成するために、情報記録再生部では、情報記憶媒体201上のトラックに沿って集光スポットをトレース(追従)させる。情報記憶媒体201に照射する集光スポットの光量(強さ)を変化させて情報の記録/再生/消去の切り替えを行う。外部から与えられる記録信号dを高密度かつ低エラー率で記録するために最適な信号に変換する。

【0023】機構部分の構造と検出部分の動作の説明。

【0024】＜光ヘッド202基本構造と信号検出回路＞

＜光ヘッド202による信号検出＞光ヘッド202は、基本的には、光源である半導体レーザ素子と光検出器と対物レンズから構成されている。半導体レーザ素子から発光されたレーザ光は、対物レンズにより情報記憶媒体(光ディスク)201上に集光される。情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光は光検出器により光電変換される。

【0025】光検出器で得られた検出電流は、アンプ213により電流-電圧変換されて検出信号となる。この検出信号は、フォーカス・トラックエラー検出回路217あるいは2値化回路212で処理される。

【0026】一般的に、光検出器は、複数の光検出領域に分割され、各光検出領域に照射される光量変化を個々に検出している。この個々の検出信号に対してフォーカス・トラックエラー検出回路217で和・差の演算を行い、フォーカスずれおよびトラックずれの検出を行う。この検出とサーボ動作によりフォーカスずれおよびトラックずれを実質的に取り除いた後、情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。

【0027】＜フォーカスずれ検出方法＞フォーカスず

10

20

30

40

50

7

れ量を光学的に検出する方法としては、たとえば次のようなものがある：

【非点収差法】…情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の検出光路に非点収差を発生させる光学素子（図示せず）を配置し、光検出器上に照射されるレーザ光の形状変化を検出する方法である。光検出領域は対角線状に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域からの信号の和を取り、その和間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【ナイフエッジ法】…情報記憶媒体201で反射されたレーザ光に対して非対称に一部を遮光するナイフエッジを配置する方法である。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【0028】通常、上記非点収差法あるいはナイフエッジ法のいずれかが採用される。

【0029】＜トラックずれ検出方法＞情報記憶媒体（光ディスク）201はスパイラル状または同心円状のトラックを有し、トラック上に情報が記録される。このトラックに沿って集光スポットをトレースさせて情報の再生または記録／消去を行う。安定して集光スポットをトラックに沿ってトレースさせるため、トラックと集光スポットの相対的位置ずれを光学的に検出する必要がある。

【0030】トラックずれ検出方法としては一般に、次の方法が用いられている：

【位相差検出（Differential Phase Detection）法】…情報記憶媒体（光ディスク）201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は対角線上に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域からの信号の和を取り、その和間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0031】【プッシュプル（Push-Pull）法】…情報記憶媒体1201反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0032】【ツインスポット（Twin-Spot）法】…半導体レーザ素子と情報記憶媒体201間の送光系に回折素子などを配置して光を複数に波面分割し、情報記憶媒体201上に照射する±1次回折光の反射光量変化を検出する。再生信号検出用の光検出領域とは別に+1次回折光の反射光量と-1次回折光の反射光量を個々に検出する光検出領域を配置し、それぞれの検出信号の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0033】＜対物レンズアクチュエータ構造＞半導体

8

レーザ素子から発光されたレーザ光を情報記憶媒体201上に集光させる対物レンズ（図示せず）は、対物レンズアクチュエータ駆動回路218の出力電流に応じて2軸方向に移動可能な構造になっている。この対物レンズの移動方向には、次の2つがある。すなわち、フォーカスずれ補正のために、情報記憶媒体201に対して垂直方向に移動し、トラックずれ補正のために情報記憶媒体201の半径方向に移動する方向である。

【0034】対物レンズの移動機構（図示せず）は対物レンズアクチュエータと呼ばれる。対物レンズアクチュエータ構造には、たとえば次のようなものがよく用いられる：

【軸摺動方式】…中心軸（シャフト）に沿って対物レンズと一体のブレードが移動する方式で、ブレードが中心軸に沿った方向に移動してフォーカスずれ補正を行い、中心軸を基準としたブレードの回転運動によりトラックずれ補正を行う方法である。

【0035】【4本ワイヤ方式】…対物レンズ一体のブレードが固定系に対し4本のワイヤで連結されており、ワイヤの弾性変形を利用してブレードを2軸方向に移動させる方法である。

【0036】上記いずれの方式も永久磁石とコイルを持ち、ブレードに連結したコイルに電流を流すことによりブレードを移動させる構造になっている。

【0037】＜情報記憶媒体201の回転制御系＞スピンドルモータ204の駆動力によって回転する回転テーブル221上に情報記憶媒体（光ディスク）201を装着する。

【0038】情報記憶媒体10の回転数は、情報記憶媒体201から得られる再生信号によって検出する。すなわち、アンプ213出力の検出信号（アナログ信号）は2値化回路212でデジタル信号に変換され、この信号からPLL回路211により一定周期信号（基準クロック信号）を発生させる。情報記憶媒体回転速度検出回路214では、この信号を用いて情報記憶媒体201の回転数を検出し、その値を出力する。

【0039】情報記憶媒体201上で再生あるいは記録／消去する半径位置に対応した情報記憶媒体回転数の対応テーブルは、半導体メモリ219に予め記録されている。再生位置または記録／消去位置が決まると、制御部220は半導体メモリ219情報を参照して情報記憶媒体201の目標回転数を設定し、その値をスピンドルモータ駆動回路215に通知する。

【0040】スピンドルモータ駆動回路215では、この目標回転数と情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号（現状での回転数）との差を求め、その結果に応じた駆動電流をスピンドルモータ204に与えて、スピンドルモータ204の回転数が一定になるように制御する。情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号は、情報記憶媒体201の回転数に対応した周波数を有

するパルス信号であり、スピンドルモータ駆動回路 215 では、このパルス信号の周波数およびパルス位相の両方に対して、制御（周波数制御および位相制御）を行なう。

【0041】＜光ヘッド移動機構＞この機構は、情報記憶媒体 201 の半径方向に光ヘッド 202 を移動させるため光ヘッド移動機構（送りモータ）203 を持っている。

【0042】光ヘッド 202 を移動させるガイド機構としては、棒状のガイドシャフトを利用する場合が多い。このガイド機構では、このガイドシャフトと光ヘッド 202 の一部に取り付けられたブッシュ間の摩擦を利用して、光ヘッド 202 を移動させる。それ以外に回転運動を使用して摩擦力を軽減させたベアリングを用いる方法もある。

【0043】光ヘッド 202 を移動させる駆動力伝達方法は、図示していないが、固定系にピニオン（回転ギヤ）の付いた回転モータを配置し、ピニオンとかみ合う直線状のギヤであるラックを光ヘッド 202 の側面に配置して、回転モータの回転運動を光ヘッド 202 の直線運動に変換している。それ以外の駆動力伝達方法としては、固定系に永久磁石を配置し、光ヘッド 202 に配置したコイルに電流を流して直線方向に移動させるリニアモータ方式を使う場合もある。

【0044】回転モータ、リニアモータいずれの方式でも、基本的には送りモータに電流を流して光ヘッド 202 移動用の駆動力を発生させている。この駆動用電流は送りモータ駆動回路 216 から供給される。

＊  
[記録時の光量] > [消去時の光量] > [再生時の光量] … (1)

の関係が成り立ち、光磁気方式を用いた情報記憶媒体に

[記録時の光量] [消去時の光量] > [再生時の光量] … (2)

の関係がある。光磁気方式の場合では、記録／消去時には情報記憶媒体 201 に加える外部磁場（図示せず）の極性を変えて記録と消去の処理を制御している。情報再生時では、情報記憶媒体 201 上に一定の光量を連続的に照射している。

【0049】新たな情報を記録する場合には、この再生時の光量の上にパルス状の断続的光量を上乘せする。半導体レーザ素子が大きな光量でパルス発光した時に情報記憶媒体 201 の光反射性記録膜が局部的に光学的変化または形状変化を起こし、記録マークが形成される。すでに記録されている領域の上に重ね書きする場合も同様に半導体レーザ素子をパルス発光させる。

【0050】すでに記録されている情報を消去する場合には、再生時よりも大きな一定光量を連続照射する。連続的に情報を消去する場合にはセクタ単位など特定周期毎に照射光量を再生時に戻し、消去処理と平行して間欠的に情報再生を行う。これにより、間欠的に消去するトラックのトラック番号やアドレスを再生することで、消去トラックの誤りがないことを確認しながら消去処理を

＊【0045】＜各制御回路の機能＞

＜集光スポットトレース制御＞フォーカスずれ補正あるいはトラックずれ補正を行うため、フォーカス・トラックエラー検出回路 217 の出力信号（検出信号）に応じて光ヘッド 202 内の対物レンズアクチュエータ（図示せず）に駆動電流を供給する回路が、対物レンズアクチュエータ駆動回路 218 である。この駆動回路 218 は、高い周波数領域まで対物レンズ移動を高速応答させるため、対物レンズアクチュエータの周波数特性に合わせた特性改善用の位相補償回路を、内部に有している。

【0046】対物レンズアクチュエータ駆動回路 218 では、制御部 220 の命令に応じて、

(イ) フォーカス／トラックずれ補正動作（フォーカス／トラックループ）のオン／オフ処理と；

(ロ) 情報記憶媒体 201 の垂直方向（フォーカス方向）へ対物レンズを低速で移動させる処理（フォーカス／トラックループオフ時に実行）と；

(ハ) キックパルスを用いて、対物レンズを情報記憶媒体 201 の半径方向（トラックを横切る方向）にわずかに動かして、集光スポットを隣のトラックへ移動させる処理とが行なわれる。

【0047】＜レーザ光量制御＞

＜再生と記録／消去の切り替え処理＞再生と記録／消去の切り替えは情報記憶媒体 201 上に照射する集光スポットの光量を変化させて行う。

【0048】相変化方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

＊  
[記録時の光量] > [消去時の光量] > [再生時の光量] … (1)

＊30 に対しては、一般的に

[記録時の光量] [消去時の光量] > [再生時の光量] … (2)

行っている。

【0051】＜レーザ発光制御＞図示していないが、光ヘッド 202 内には、半導体レーザ素子の発光量を検出するための光検出器が内蔵されている。レーザ駆動回路 205 では、その光検出器出力（半導体レーザ素子発光量の検出信号）と記録・再生・消去制御波形発生回路 206 から与えられる発光基準信号との差を取り、その結果に基づき、半導体レーザへの駆動電流をフィードバック制御している。

【0052】＜機構部分の制御系に関する諸動作＞

＜起動制御＞情報記憶媒体（光ディスク）201 が回転テーブル 221 上に装着され、起動制御が開始されると、以下の手順に従った処理が行われる。

(1) 制御部 220 からスピンドルモータ駆動回路 215 に目標回転数が伝えられ、スピンドルモータ駆動回路 215 からスピンドルモータ 204 に駆動電流が供給されて、スピンドルモータ 204 が回転を開始する。

(2) 同時に制御部 220 から送りモータ駆動回路 216 に対してコマンド（実行命令）が出され、送りモータ

11

駆動回路216から光ヘッド駆動機構(送りモータ)203に駆動電流が供給されて、光ヘッド202が情報記憶媒体10の最内周位置に移動する。その結果、情報記憶媒体201の情報が記録されている領域を越えてさらに内周部に光ヘッド202が来ていることを確認する。

(3) スピンドルモータ204が目標回転数に到達すると、そのステータス(状況報告)が制御部220に出される。

(4) 制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に送られた再生光量信号に合わせて半導体レーザ駆動回路205から光ヘッド202内の半導体レーザ素子に電流が供給されて、レーザ発光が開始する。

【0053】なお、情報記憶媒体(光ディスク)201の種類によって再生時の最適照射光量が異なる。起動時には、そのうちの最も照射光量の低い値に対応した値に、半導体レーザ素子に供給される電流値を設定する。

(5) 制御部220からのコマンドに従って、光ヘッド202内の対物レンズ(図示せず)を情報記憶媒体201から最も遠ざけた位置にずらし、ゆっくりと対物レンズを情報記憶媒体201に近付けるよう対物レンズアクチュエータ駆動回路218が対物レンズを制御する。

(6) 同時にフォーカス・トラックエラー検出回路217でフォーカスずれ量をモニターし、焦点が合う位置近傍に対物レンズがきたときにステータスを出して、「対物レンズが合焦点位置近傍にきた」ことを制御部220に通知する。

(7) 制御部220では、その通知をもらうと、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループをオンにするようコマンドを出す。

(8) 制御部220は、フォーカスループをオンにしたまま送りモータ駆動回路216にコマンドを出して、光ヘッド202をゆっくり情報記憶媒体201の外周部方向へ移動させる。

(9) 同時に光ヘッド202からの再生信号をモニターし、光ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録領域に到達したら、光ヘッド202の移動を止め、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してトラックループをオンさせるコマンドを出す。

(10) 続いて情報記憶媒体201の内周部に記録されている「再生時の最適光量」および「記録/消去時の最適光量」が再生され、その情報が制御部220を経由して半導体メモリ219に記録される。

(11) さらに制御部220では、その「再生時の最適光量」に合わせた信号を記録・再生・消去制御波形発生回路206に送り、再生時の半導体レーザ素子の発光量を再設定する。

(12) そして、情報記憶媒体201に記録されている「記録/消去時の最適光量」に合わせて記録/消去時の半導体レーザ素子の発光量が設定される。

【0054】<アクセス制御>情報記憶媒体201に記

12

録されたアクセス先情報が再生情報記憶媒体201上のどの場所に記録されまたどのような内容を持っているかについての情報は、情報記憶媒体201の種類により異なる。たとえばDVDディスクでは、この情報は、情報記憶媒体201内のディレクトリ管理領域またはナビゲーションパックなどに記録されている。

【0055】ここで、ディレクトリ管理領域は、通常は情報記憶媒体201の内周領域または外周領域にまとめて記録されている。また、ナビゲーションパックは、MPEG2のPS(プログラムストリーム)のデータ構造に準拠したVOBS(ビデオオブジェクトセット)中のVOBU(ビデオオブジェクトユニット)というデータ単位の中に含まれ、次の映像がどこに記録してあるかの情報を記録している。

【0056】特定の情報を再生あるいは記録/消去したい場合には、まず上記の領域内の情報を再生し、そこで得られた情報からアクセス先を決定する。

【0057】<粗アクセス制御>制御部220ではアクセス先の半径位置を計算で求め、現状の光ヘッド202位置との間の距離を割り出す。

【0058】光ヘッド202移動距離に対して最も短時間で到達できる速度曲線情報が事前に半導体メモリ219内に記録されている。制御部220は、その情報を読み取り、その速度曲線に従って以下の方法で光ヘッド202の移動制御を行う。

【0059】すなわち、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してコマンドを出してトラックループをオフした後、送りモータ駆動回路216を制御して光ヘッド202の移動を開始させる。

【0060】集光スポットが情報記憶媒体201上のトラックを横切ると、フォーカス・トラックエラー検出回路217内でトラックエラー検出信号が発生する。このトラックエラー検出信号を用いて情報記憶媒体201に対する集光スポットの相対速度を検出することができる。

【0061】送りモータ駆動回路216では、このフォーカス・トラックエラー検出回路217から得られる集光スポットの相対速度と制御部220から逐一送られる目標速度情報との差を演算し、その結果で光ヘッド駆動機構(送りモータ)203への駆動電流にフィードバック制御をかけながら、光ヘッド202を移動させる。前記<光ヘッド移動機構>の項で述べたように、ガイドシャフトとブッシュあるいはベアリング間には常に摩擦力が働いている。光ヘッド202が高速に移動している時は動摩擦が働くが、移動開始時と停止直前には光ヘッド202の移動速度が遅いため静止摩擦が働く。この静止摩擦が働く時には(特に停止直前には)、相対的に摩擦力が増加している。この摩擦力増加に対処するため、光ヘッド駆動機構(送りモータ)203に供給される電流が大きくなるように、制御部220からのコマンドによ

13

って制御系の増幅率（ゲイン）を増加させる。

【0062】＜密アクセス制御＞光ヘッド202が目標位置に到達すると、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218にコマンドを出して、トラックループをオンさせる。

【0063】集光スポットは、情報記憶媒体201上のトラックに沿ってトレースしながら、その部分のアドレスまたはトラック番号を再生する。

【0064】そこでのアドレスまたはトラック番号から現在の集光スポット位置を割り出し、到達目標位置からの誤差トラック数を制御部220内で計算し、集光スポットの移動に必要なトラック数を対物レンズアクチュエータ駆動回路218に通知する。

【0065】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内で1組のキックパルスを発生させると、対物レンズは情報記憶媒体201の半径方向にわずかに動いて、集光スポットが隣のトラックへ移動する。

【0066】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内では、一時的にトラックループをオフさせ、制御部220からの情報に合わせた回数のキックパルスを発生させた後、再びトラックループをオンさせる。

【0067】密アクセス終了後、制御部220は集光スポットがトレースしている位置の情報（アドレスまたはトラック番号）を再生し、目標トラックにアクセスしていることを確認する。

【0068】＜連続記録／再生／消去制御＞フォーカス・トラックエラー検出回路217から出力されるトラックエラー検出信号は、送りモータ駆動回路216に輸入されている。上述した「起動制御時」と「アクセス制御時」には、送りモータ駆動回路216内では、トラックエラー検出信号を使用しないように制御部220により制御されている。

【0069】アクセスにより集光スポットが目標トラックに到達したことを確認した後、制御部220からのコマンドにより、モータ駆動回路216を経由してトラックエラー検出信号の一部が光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給される。連続に再生または記録／消去処理を行っている期間中、この制御は継続される。

【0070】情報記憶媒体201の中心位置は回転テーブル221の中心位置とわずかにずれた偏心を持って装着されている。トラックエラー検出信号の一部を駆動電流として供給すると、偏心に合わせて光ヘッド202全体が微動する。

【0071】また長時間連続して再生または記録／消去処理を行うと、集光スポット位置が徐々に外周方向または内周方向に移動する。トラックエラー検出信号の一部を光ヘッド移動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給した場合には、それに合わせて光ヘッド202が徐々に外周方向または内周方向に移動する。

14

【0072】このようにして対物レンズアクチュエータのトラックずれ補正の負担を軽減することにより、トラックループを安定化させることができる。

【0073】＜終了制御＞一連の処理が完了し、動作を終了させる場合には以下の手順に従って処理が行われる。

(1) 制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、トラックループをオフさせるコマンドが出される。

10 (2) 制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループをオフさせるコマンドが出される。

(3) 制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に対して、半導体レーザ素子の発光を停止させるコマンドが出される。

(4) スピンドルモータ駆動回路215に対して、基準回転数として0が通知される。

【0074】＜情報記憶媒体への記録信号／再生信号の流れ＞

20 ＜再生時の信号の流れ＞

＜2値化・PLL回路＞先の＜光ヘッド202による信号検出＞の項で述べたように、情報記憶媒体（光ディスク）201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。アンプ213で得られた信号は、アナログ波形を有している。2値化回路212は、コンパレータを用いて、そのアナログ信号を“1”および“0”からなる2値のデジタル信号に変換する。

【0075】こうして2値化回路212で得られた再生信号から、PLL回路211において、情報再生時の基準信号が取り出される。すなわち、PLL回路211は周波数可変の発振器を内蔵しており、この発振器から出力されるパルス信号（基準クロック）と2値化回路212出力信号との間で周波数および位相の比較が行われる。この比較結果を発振器出力にフィードバックすることで、情報再生時の基準信号を取り出している。

【0076】＜信号の復調＞復調回路210は、変調された信号と復調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。復調回路210は、PLL回路211で得られた基準クロックに合わせて変換テーブルを参照しながら、入力信号（変調された信号）を元の信号（復調された信号）に戻す。復調された信号は、半導体メモリ219に記録される。

【0077】＜エラー訂正処理＞エラー訂正回路209の内部では、半導体メモリ219に保存された信号に対し、内符号PIと外符号POを用いてエラー箇所を検出し、エラー箇所のポインタフラグを立てる。その後、半導体メモリ219から信号を読み出しながらエラーポインタフラグに合わせて逐次エラー箇所の信号を訂正した後、再度半導体メモリ219に訂正後情報を記録する。

50

15

【0078】情報記憶媒体201から再生した情報を再生信号cとして外部に出力する場合には、半導体メモリ219に記録されたエラー訂正後情報から内符号PIおよび外符号POをはずして、バスライン224を経由してデータI/Oインターフェイス222へ転送する。データI/Oインターフェイス222が、エラー訂正回路209から送られてきた信号を再生信号cとして出力する。

【0079】<情報記憶媒体201に記録される信号形式>情報記憶媒体201上に記録される信号に対しては、以下のことを満足することが要求される：

(イ) 情報記憶媒体201上の欠陥に起因する記録情報エラーの訂正を可能とすること；

(ロ) 再生信号の直流成分を“0”にして再生処理回路の簡素化を図ること；

(ハ) 情報記憶媒体201に対してできるだけ高密度に情報を記録すること。

【0080】以上の要求を満足するため、情報記録再生部（物理系ブロック）では、「エラー訂正機能の付加」と「記録情報に対する信号変換（信号の変復調）」とを行っている。

【0081】<記録時の信号の流れ>

<エラー訂正コードECC付加処理>エラー訂正コードECC付加処理について説明する。情報記憶媒体201に記録したい情報dが、生信号の形で、データI/Oインターフェイス222に入力される。この記録信号dは、そのまま半導体メモリ219に記録される。その後、ECCエンコーダ208内において、以下のようなECCの付加処理が実行される。

【0082】以下、積符号を用いたECC付加方法の具体例について説明を行なう。

【0083】記録信号dは、半導体メモリ219内で、172バイト毎に1行ずつ順次並べられ、192行で1組のECCブロックとされる（172バイト行×192バイト列でおおよそ32kバイトの情報量になる）。この「172バイト行×192バイト列」で構成される1組のECCブロック内の生信号（記録信号d）に対し、172バイトの1行毎に10バイトの内符号PIを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。さらにバイト単位の1列毎に16バイトの外符号POを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。

【0084】そして、10バイトの内符号PIを含めた12行分（12×（172+10）バイト）と外符号POの1行分（1×（172+10）バイト）の合計2366バイト（＝（12+1）×（172+10））を単位として、エラー訂正コードECC付加処理のなされた情報が、情報記憶媒体10の1セクタ内に記録される。

【0085】ECCエンコーダ208は、内符号PIと外符号POの付加が完了すると、その情報を一旦半導体メモリ219へ転送する。情報記憶媒体201に情報が

16

記録される場合には、半導体メモリ219から、1セクタ分の2366バイトずつの信号が、変調回路207へ転送される。

【0086】<信号変調>再生信号の直流成分（DSV：Digital Sum ValueまたはDigital Sum Variation）を“0”に近づけ、情報記憶媒体201に対して高密度に情報を記録するため、信号形式の変換である信号変調を変調回路207内で行う。変調回路207および復調回路210は、それぞれ、元の信号と変調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。

【0087】変調回路207は、ECCエンコーダ208から転送されてきた信号を所定の変調方式に従って複数ビット毎に区切り、上記変換テーブルを参照しながら、別の信号（コード）に変換する。たとえば、変調方式として8/16変調（RL（2、10）コード）を用いた場合には、変換テーブルが2種類存在し、変調後の直流成分（DSV）が0に近づくように逐一参照用変換テーブルを切り替えている。

【0088】<記録波形発生>情報記憶媒体（光ディスク）201に記録マークを記録する場合、一般的には、記録方式として、次のものが採用される：

【マーク長記録方式】記録マークの前端位置と後端末位置に“1”がくるもの。

【0089】【マーク間記録方式】記録マークの中心位置が“1”の位置と一致するもの。なお、マーク長記録を採用する場合、比較的長い記録マークを形成する必要がある。この場合、一定期間以上記録用の大きな光量を情報記憶媒体10に照射し続けると、情報記憶媒体201の光反射性記録膜の蓄熱効果によりマークの後部のみ幅が広がり、「雨だれ」形状の記録マークが形成されてしまう。この弊害を除去するため、長さの長い記録マークを形成する場合には、記録用レーザ駆動信号を複数の記録パルスに分割したり、記録用レーザの記録波形を階段状に変化させる等の対策が採られる。

【0090】記録・再生・消去制御波形発生回路206内では、変調回路207から送られてきた記録信号に応じて、上述のような記録波形を作成し、この記録波形を持つ駆動信号を、半導体レーザ駆動回路205に送っている。

【0091】次に、上記の記録再生装置におけるブロック間の信号の流れをまとめておく。

1) 記録すべき生信号の情報記録再生装置への入力  
情報記録再生装置内の情報記憶媒体（光ディスク）201に対する情報の記録処理と再生処理に関連する部分をまとめた情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成を例示している。PC（パーソナルコンピュータ）やEWS（エンジニアリングワークステーション）などのホストコンピュータから送られて来た記録信号dはデータI/Oインターフェイス222を経由して情報記録再生部（物理系ブロック）101内に入力される。

17

【0092】2) 記録信号dの2048バイト毎の分割処理

データI/Oインターフェイス222では記録信号dを時系列的に2048バイト毎に分割し、データID510などを付加した後、スクランブル処理を行う。その結果得られた信号はECCエンコーダ208に送られる。

【0093】3) ECCブロックの作成

ECCエンコーダ208では、記録信号に対してスクランブルを掛けた後の信号を16組集めて「172バイト×192列」のブロックを作った後、内符号PI (内部パリティコード) と外符号PO (外部パリティコード) の付加を行う。

4) インターリーブ処理

ECCエンコーダ208ではその後、外符号POのインターリーブ処理を行う。

【0094】5) 信号変調処理

変調回路207では、外符号POのインターリーブ処理した後の信号を変調後、同期コードを付加する。

【0095】6) 記録波形作成処理

その結果得られた信号に対応して記録・再生・消去制御波形発生回路206で記録波形が作成され、この記録波形がレーザ駆動回路205に送られる。

【0096】情報記憶媒体 (DVD-RAMディスク) 201では「マーク長記録」の方式が採用されているため、記録パルスの立ち上がりタイミングと記録パルスの立ち下がりタイミングが変調後信号の“1”のタイミングと一致する。

【0097】7) 情報記憶媒体 (光ディスク) 10への記録処理

光ヘッド202から照射され、情報記憶媒体 (光ディスク) 201の記録膜上で集光するレーザ光の光量が断続的に変化して情報記憶媒体 (光ディスク) 201の記録膜上に記録マークが形成される。

【0098】図6は、本発明の実施例説明で必要なアプリケーション、ファイルシステム、ODDの関係を示す。

【0099】図6の情報記録再生装置 (ODD: Optical Disk Drive) 3はPCシステム (後述) の情報記録再生装置140と同一のものを示している。

【0100】図6のFile System 2と録画再生アプリケーションソフト (録再アプリ) 1の両者のプログラムは通常はPCシステム中のHDD121内に保存されており、File System 2はパーソナルコンピュータシステム110の起動時にメインメモリー112に転送され、また録画再生アプリケーションソフトプログラム使用時に録画再生アプリケーションソフト (録再アプリ) 1のプログラムがメインメモリー112上に転送される。

【0101】図7に情報再生装置を用いたパーソナルコンピュータシステム構成を示す。

18

A…一般的なパーソナルコンピュータシステム110の内部構造説明。

【0102】A-1…メインCPUに直接接続されるデータ/アドレスライン説明。

【0103】パーソナルコンピュータ110内のメインCPU111はメインメモリー112との間の情報入出力を直接行うメモリアドレスライン114と、メインメモリー112内に記録されている情報のアドレスを指定するメモリアドレスライン113を持ち、メインメモリー112内にロードされたプログラムに従ってメインCPU111の実行処理が進む。更にメインCPU111はI/Oデータライン146を通して各種コントローラーとの情報転送を行うと共に、I/Oアドレスライン145のアドレス指定により情報転送先コントローラーの指定と転送される情報内容の指定を行っている。

【0104】A-2…CRTディスプレイコントロールとキーボードコントロール説明。

【0105】CRTディスプレイ116の表示内容制御を行うLCDコントローラー115はメモリアドレスライン114を介しメインCPU111間の情報交換を行っている。更に高解像度・豊富な表現色を実現するためCRTディスプレイ116専用のメモリとしてビデオRAM117を備えている。LCDコントローラー115はメモリアドレスライン114を経由してメインメモリー112から直接情報を入力し、CRTディスプレイ116に表示する事も出来る。

【0106】キーボード119から入力されたテンキー情報はキーボードコントローラー118で変換されてI/Oデータライン146を経由してメインCPU111に入力される。

【0107】A-3…内蔵型HDD/情報再生装置の制御システム説明。

【0108】パーソナルコンピュータ110内に内蔵されたHDD121やCD-ROMドライブ・DVD-ROMドライブなどの光学式の情報再生装置122にはIDEインターフェースが使われる場合が多い。HDD121や情報再生装置122からの再生情報、またはHDD121への記録情報はIDEコントローラー120を経由してI/Oデータライン146に転送される。

【0109】特にブートディスクとしてHDD121を用いた場合にはパーソナルコンピュータシステム110起動時にメインCPU111がHDD121にアクセスし、必要な情報がメインメモリー112に転送される。A-4…外部とのシリアル/パラレルインターフェース説明。

【0110】パーソナルコンピュータシステム110の外部機器との情報転送にはシリアルラインとパラレルラインがそれぞれ用意されている。

【0111】“セントロ”に代表されるパラレルラインを制御するパラレルI/Fコントローラー123は例え

19

ばネットワークを介さずに直接プリンター124やスキャナー125を駆動する場合に使われる。スキャナー125から転送される情報はパラレルI/Fコントローラー123を経由してI/Oデータライン146に転送される。またI/Oデータライン146上で転送される情報はパラレルI/Fコントローラー123を経由してプリンター124へ転送される。

【0112】例えばCRTディスプレイ116に表示されているビデオRAM117内の情報やメインメモリ112内の特定情報をプリントアウトする場合、これらの情報をメインCPU111を介してI/Oデータライン146に転送した後、パラレルI/Fコントローラー123でプロトコル変換してプリンター124に出力される。

【0113】外部に出力されるシリアル情報に関してはI/Oデータライン146で転送された情報がシリアルI/Fコントローラー130でプロトコル変換され、例えばRS-232C信号eとして出力される。

【0114】A-5…機能拡張用バスライン説明。

【0115】パーソナルコンピューターシステム110は機能拡張用に各種のバスラインを持っている。デスクトップのパーソナルコンピューターではバスラインとしてPCIバス133とEISAバス126を持っている場合が多い。各バスラインはPCIバスコントローラー143またはEISAバスコントローラー144を介してI/Oデータライン146とI/Oアドレスライン145に接続されている。バスラインに接続される各種ボードはEISAバス126専用ボードとPCIバス133専用ボードに分かれている。比較的PCIバス133の方が高速転送に向くため図ではPCIバス133に接続しているボードの数が多くなっているが、それに限らずEISAバス126専用ボードを使用すれば例えばLANボード139やSCSIボード138をEISAバス126に接続する事も可能である。

【0116】A-6…バスライン接続の各種ボードの概略機能説明。

【0117】・サウンドブラスターボード127：マイク128から入力された音声信号はサウンドブラスターボード127によりデジタル情報に変換され、EISAバス126、I/Oデータライン146を経由してメインメモリ112やHDD121、情報記録再生装置140に入力され、加工される。また音楽や音声を知りたい場合にはHDD121、141や情報再生装置122、情報記録再生装置140内に記録されているファイル名をユーザーが指定する事によりデジタル音源信号がI/Oデータライン146、EISAバス126を経由してサウンドブラスターボード127に転送され、アナログ信号に変換された後、スピーカー129から出力される。

【0118】・専用DSP137：ある特殊な処理を高

20

速で実行したい場合、その処理専用のDSP137ボードをバスラインに接続する事が出来る。

【0119】・SCSIインターフェース：外部記憶装置との間の情報入出力にはSCSIインターフェースを利用する場合が多い。情報バックアップ用MT（磁気テープ）142、外部据置き型HDD141、情報記録再生装置140等の外部記憶装置との間で入出力されるSCSIフォーマット情報をPCIバス133またはEISAバス126に転送するためのプロトコル変換や転送情報フォーマット変換をSCSIボード138内で実行している。

【0120】・情報圧縮・伸長専用ボード：音声、静止画、動画像などマルチメディア情報は情報圧縮してHDD121、141や情報記録再生装置140（情報再生装置122）に記録される。HDD121、141や情報記録再生装置140、情報再生装置122に記録されている情報を伸長してCRTディスプレイ116に表示したり、スピーカー129を駆動する。またマイク128から入力された音声信号などを情報圧縮してHDD121、141や情報記録再生装置140に記録する。

【0121】この情報の圧縮・伸長機能を各種専用ボードが受け持っている。音楽・音声信号の圧縮・伸長を音声符号化・復号化ボード136で行い、動画像（ビデオ映像）の圧縮・伸長をMPEGボード134で行い、静止画像の圧縮・伸長をJPEGボード135で行っている。

【0122】B…パーソナルコンピューターの外部ネットワークとの接続説明。

【0123】B-1…電話回線を用いたネットワーク接続説明。

【0124】電話回線fを経由して外部に情報転送したい場合には、モデム131を用いる。すなわち希望の相手先へ電話接続するには図示して無いがNCU（Network Control Unit）が電話回線fを介して電話交換機に相手先電話番号を伝達する。電話回線が接続されると、シリアルI/Fコントローラー130がI/Oデータライン146上の情報に対して転送情報フォーマット変換とプロトコル変換を行い、その結果得られるデジタル信号のRS-232C信号をモデム131でアナログ信号に変換して電話回線fに転送される。

【0125】B-2…IEEE1394を用いたネットワーク接続説明。

【0126】音声、静止画、動画像などマルチメディア情報を外部装置（図示して無い）へ転送する場合にはIEEE1394インターフェースが適している。

【0127】動画や音声では一定時間内に必要な情報を送り切れないと画像の動きがギクシャクしたり、音声が届けたりする。その問題を解決するためIEEE1394では125μs毎にデータ転送が完了する isochro

21

nous 転送方式を採用している。IEEE1394ではこの isochronous 転送と通常の非同期転送の混在も許しているが、1サイクルの非同期転送時間は最大63.5 $\mu$ sと上限が決められている。この非同期転送時間が長過ぎると isochronous 転送を保証できなくなるためである。IEEE1394ではSCSIのコマンド(命令セット)をそのまま使用する事が出来る。

【0128】PCIバス133を伝わって来た情報に対し、isochronous 転送用の情報フォーマット変換やプロトコル変換、ノード設定のようなトポロジーの自動設定などの処理をIEEE1394 I/Fボード132が行っている。

【0129】このようにパーソナルコンピュータシステム110内で持っている情報をIEEE1394信号gとして外部に転送するだけでなく、同様に外部から送られて来るIEEE1394信号gを変換してPCIバス133に転送する働きもIEEE1394 I/Fボード132は持っている。

【0130】B-3…LANを用いたネットワーク接続説明。

【0131】企業内や官庁・学校など特定地域内のローカルエリア情報通信には図示して無いがLANケーブルを媒体としてLAN信号hの入出力を行っている。

【0132】LANを用いた通信のプロトコルとしてTCP/IP、NetBEUIなどが存在し、各種プロトコルに応じて独自のデータパケット構造(情報フォーマット構造)を持つ。PCIバス133上で転送される情報に対する情報フォーマット変換や各種プロトコルに応じた外部との通信手続き処理などをLANボード139が行う。

【0133】例としてHDD121内に記録してある特定ファイル情報をLAN信号hに変換して外部のパーソナルコンピュータやEWS、あるいはネットワークサーバー(図示して無い)に転送する場合の手続きと情報転送経路について説明する。IDEコントローラー120の制御によりHDD121内に記録されているファイルディレクトリーを出力させ、その結果のファイルリストをメインCPU111がメインメモリ112に記録すると共に、CRTディスプレイ116に表示させる。ユーザーが転送したいファイル名をキーボード119入力するとその内容がキーボードコントローラー118を介してメインCPU111に認識される。メインCPU111がIDEコントローラー120に転送するファイル名を通知すると、HDDが内部の情報記録場所を判定してアクセスし、再生情報がIDEコントローラー120を経由してI/Oデータライン146に転送される。I/Oデータライン146からPCIバスコントローラー143にファイル情報が入力された後、PCIバス133を経由してLANボード139へ転送される。LANボード139では一連の通信手続きにより転送先とセッ

22

ションを張った後、PCIバス133からファイル情報を入力し、伝送するプロトコルに従ったデータパケット構造に変換後LAN信号hとして外部へ転送する。

【0134】C…情報再生装置または情報記憶再生装置(光ディスク装置)からの情報転送説明。

【0135】C-1…標準的インターフェースと情報転送経路説明。

【0136】CD-ROM、DVD-ROMなどの再生専用光ディスク装置である情報再生装置122やDVD-RAM、PD、MOなどの記録再生可能な光ディスクである情報記録再生装置140をパーソナルコンピュータシステム110内に組み込んで使用する場合、標準的なインターフェースとして“IDE”“SCSI”“IEEE1394”などが存在する。

【0137】一般的にはPCIバスコントローラー143やEISAバスコントローラー144は内部にDMAを持っている。DMAの制御によりメインCPU111を介在させる事無く各ブロック間で直接情報を転送する事が出来る。

【0138】例えば情報記録再生装置140の情報をMPEGボード134に転送する場合メインCPU111からの処理はPCIバスコントローラー143へ転送命令を与えるだけで、情報転送管理はPCIバスコントローラー内のDMAに任せる。その結果、実際の情報転送時にはメインCPUは情報転送処理に悩殺される事無く並列して他の処理を実行できる。

【0139】同様に情報再生装置122内に記録されている情報をHDD141へ転送する場合もメインCPU111はPCIバスコントローラー143またはIDEコントローラー120へ転送命令を出すだけで、後の転送処理管理をPCIバスコントローラー143内のDMAまたはIDEコントローラー120内のDMAに任せている。

【0140】C-2…認証(authentication)機能説明。

【0141】情報記録再生装置140もしくは情報再生装置122に関する情報転送処理には上述したようにPCIバスコントローラー143内のDMA、EISAバスコントローラー144内のDMAまたはIDEコントローラー120内のDMAが管理を行っているが、実際の転送処理自体は情報記録再生装置140もしくは情報再生装置122が持つ認証(authentication)機能部が実際の転送処理を実行している。

【0142】DVDvideo、DVD-ROM、DVD-RなどのDVDシステムではビデオ、オーディオのビットストリームはMPEG2 Program stream フォーマットで記録されており、オーディオストリーム、ビデオストリーム、サブピクチャーストリーム、プライベートストリームなどが混在して記録されている。情報記録再生装置140は情報の再生時にプログラムストリーム

( Program stream ) からオーディオストリーム、ビデオストリーム、サブピクチャストリーム、プライベートストリームなどを分離抽出し、メインCPU111を介在させる事無くPCIバス133を介して直接音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135に転送する。

【0143】同様に情報再生装置122もそこから再生されるプログラムストリーム ( Program stream ) を各種のストリーム情報に分離抽出し、個々のストリーム情報をI/Oデータライン146、PCIバス133を経由して直接 ( メインCPU111を介在させる事無く ) 音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135に転送する。

【0144】情報記録再生装置140や情報再生装置122と同様音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134あるいはJPEGボード135自体にも内部に認証 ( authentication ) 機能を持っている。情報転送に先立ち、PCIバス133 ( およびI/Oデータライン146 ) を介して情報記録再生装置140や情報再生装置122と音声符号化復号化ボード136、MPEGボード134、JPEGボード135間で互いに認証し合う。相互認証が完了すると情報記録再生装置140や情報再生装置122で再生されたビデオストリーム情報はMPEGボード134だけに情報転送する。同様にオーディオストリーム情報は音声符号化復号化ボード136のみに転送される。また静止画ストリームはJPEGボード135へ、プライベートストリームやテキスト情報はメインCPU111へ送られる。

【0145】次に、本発明の具体的実施例を説明するに当たり、情報記憶媒体としてDVD-RAMディスクを使用し、File System としてUDFを利用した場合の実施例説明を行う。

【0146】本発明の具体的実施例を説明する前に前提としたDVD-RAMディスクについての説明を行う。

【0147】図8は、DVD-RAMディスク内の概略記録内容のレイアウトを説明する図である。

【0148】すなわち、ディスク内周側の Lead-in Area 607 は光反射面が凹凸形状をしたエンボスドデータ領域 ( Embossed data Zone ) 611、表面が平坦 ( 鏡面 ) なミラーゾーン ( Mirror Zone ) 612 および書替可能なリライタブルデータゾーン ( Rewritable data Zone ) 613 で構成される。Embossed data Zone 611 は図9のように基準信号を表すリファレンス信号ゾーン ( Reference signal Zone ) 653 および 制御データゾーン ( Control data Zone ) 655 を含み、Mirror Zone 612 は Connection Zone 657 を含む。

【0149】Rewritable data Zone 613 は、ディスクテストゾーン ( Disk test Zone ) 658 と、ドライブテストゾーン ( Drive test Zone ) 660 と、ディスクID ( 識別子 ) が示された Disc identification Zone 662

と、欠陥管理エリアDMA1およびDMA2 663 を含んでいる。

【0150】ディスク外周側の Lead-out Area 609 は、図10に示すように欠陥管理エリアDMA3およびDMA4 691 と、ディスクID ( 識別子 ) が示されたディスク識別ゾーン ( Disc identification Zone ) 692、Drive test Zone 694 と Disk test Zone 695 を含む書替可能な Rewritable data Zone 645で構成される。

【0151】Lead-in Area 607 と Lead-out Area 609 との間の Data Area 608 は24個の年輪状の Zone 00 620 ~ Zone 23 643 に分割されている。各ゾーン ( Zone ) は一定の回転速度を持っているが、異なるゾーン間では回転速度が異なる。また、各ゾーンを構成するセクタ数も、ゾーン毎に異なる。具体的には、ディスク内周側の Zone 00 620 等は回転速度が早く構成セクタ数は少ない。一方、ディスク外周側の Zone 23 643 等は回転速度が遅く構成セクタ数が多い。このようなレイアウトによって、各ゾーン内ではCAVのような高速アクセス性を実現し、ゾーン全体でみればCLVのような高密度記録性を実現している。

【0152】図9と図10は図8のレイアウトにおける Lead-in Area 607 と Lead-out Area 609 の詳細を説明する図である。

【0153】Embossed data Zone 611 の Control data Zone 655 には、適用されるDVD規格のタイプ ( DVD-ROM・DVD-RAM・DVD-R等 ) およびバージョンを示すブックタイプ・アンド・パートバージョン ( Book type and Part version ) 671 と、ディスクサイズおよび最小読出レートを示すディスクサイズ・アンド・ミニマムリードアウトレート ( Disc size and minimum read-out rate ) 672 と、1層ROMディスク、1層RAMディスク、2層ROMディスク等のディスク構造を示すディスク構成 ( Disc structure ) 673 と、記録密度を示す レコーディングデンティシー ( Recording density ) 674 と、データが記録されている位置を示すデータロケーション ( Data Area allocation ) 675と、情報記憶媒体の内周側に情報記憶媒体個々の製造番号などが書き換え不可能な形で記録された BCA ( Burst Cutting Area ) descriptor 676 と、記録時の露光量指定のための線速度条件を示す Velocity 677 と、再生時の情報記憶媒体への露光量を表す リードパワー ( Read power ) 678、記録時に記録マーク形成のために情報記憶媒体に与える最大露光量を表すピークパワー ( Peak power ) 679 と、消去時に情報記憶媒体に与える最大露光量を表すバイアスパワー ( Bias power ) 680 と、媒体の製造に関する情報 682 が記録されている。

【0154】別の言い方をすると、この Control data Zone 655 には、記録開始・記録終了位置を示す物理セ

クタ番号などの情報記憶媒体全体に関する情報と、記録パワー、記録パルス幅、消去パワー、再生パワー、記録・消去時の線速などの情報と、記録・再生・消去特性に関する情報と、個々のディスクの製造番号など情報記憶媒体の製造に関する情報等が事前に記録されている。

【0155】Lead-in Area 607 および Lead-out Area 609 の Rewritable data Zone 613、645 には、各々の媒体ごとの固有ディスク名記録領域（Disc identification Zone 662、692）と、試し記録領域（記録消去条件の確認用である Drive test Zone 660、694 と Disk test Zone 659、695）と、データエリア内の欠陥領域に関する管理情報記録領域（ディフェクトマネジメントエリア；DMA 1 & DMA 2 663、DMA 3 & DMA 4 691）が設けられている。これらの領域を利用することで、個々のディスクに対して最適な記録が可能となる。

【0156】図11は図8のレイアウトにおける Data Area 608 内の詳細を説明する図である。

【0157】24個のゾーン（Zone）毎に同数のグループ（Group）が割り当てられ、各グループはデータ記録に使用する User Area 723 と交替処理に使用する Spare Area 724 のペアを含んでいる。また User Area 723 と Spare Area 724 のペアは各ゾーン毎にガード領域（Guard Area）771、772 で分離されている。更に各グループの User Area 723 およびスペア領域（Spare Area）724 は同じ回転速度のゾーンに収まっており、グループ番号の小さい方が高速回転ゾーンに属し、グループ番号の大きい方が低速回転ゾーンに属する。低速回転ゾーンのグループは高速回転ゾーンのグループよりもセクタ数が多いが、低速回転ゾーンはディスクの回転半径が大きいので、ディスク10上での物理的な記録密度はゾーン全体（グループ全て）に渡りほぼ均一になる。

【0158】各グループにおいて User Area 723 はセクタ番号の小さい方（つまりディスク上で内周側）に配置され、Spare Area 724 はセクタ番号の大きい方（ディスク上で外周側）に配置される。

【0159】次に情報記憶媒体としてDVD-RAMディスク上に記録される情報の記録信号構造とその記録信号構造の作成方法について説明する。なお、媒体上に記録される情報の内容そのものは「情報」と呼び、同一内容の情報に対しスクランブルしたり変調したりしたあとの構造や表現、つまり信号形態が変換された後の“1”～“0”の状態のつながりは「信号」と表現して、両者を適宜区別することにする。

【0160】図12は図8のデータエリア部分に含まれるセクタ内部の構造を説明する図である。図12の1セクタ 501a は図10のセクタ番号の1つに対応し、図13に示すように2048バイトのサイズを持つ。各セクタは図示していないが情報記憶媒体（DVD-RAM ディスク）の記録面上にエンボスなどの凹凸構造で事

前に記録されたヘッダ573、574を先頭に、同期コード575、576と変調後の信号577、578を交互に含んでいる。

【0161】次に、DVD-RAMディスクにおけるECCブロック処理方法について説明する。

【0162】図13は図8の Data Area 608 に含まれる情報の記録単位（Error Correction Code のECC単位）を説明する図である。

【0163】パーソナルコンピュータ用の情報記憶媒体（ハードディスクHDDや光磁気ディスクMOなど）のファイルシステムで多く使われるFAT（File Allocation Table）では256バイトまたは512バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。

【0164】それに対し、CD-ROMやDVD-ROM、DVD-RAMなどの情報記憶媒体ではファイルシステムとしてUDF（Universal Disk Format；詳細は後述）を用いており、ここでは2048バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。この最小単位をセクタと呼ぶ。つまりUDFを用いた情報記憶媒体に対しては、図13に示すようにセクタ501毎に2048バイトずつの情報を記録して行く。

【0165】CD-ROMやDVD-ROMではカートリッジを使わず裸ディスクで取り扱うため、ユーザサイドで情報記憶媒体表面に傷が付いたり表面にゴミが付着し易い。情報記憶媒体表面に付いたゴミや傷の影響で特定のセクタ（たとえば図13のセクタ501c）が再生不可能（もしくは記録不能）な場合が発生する。

【0166】DVDでは、そのような状況を考慮したエラー訂正方式（積符号を利用したECC）が採用されている。具体的には16個ずつのセクタ（図13ではセクタ501aからセクタ501pまでの16個のセクタ）で1個のECC（Error Correction Code）ブロック502を構成し、その中で強力なエラー訂正機能を持たせている。その結果、たとえばセクタ501cが再生不可能といったような、ECCブロック502内のエラーが生じてても、エラー訂正され、ECCブロック502のすべての情報を正しく再生することが可能となる。

【0167】図14は図8の Data Area 608 内でのゾーンとグループ（図11参照）との関係を説明する図である。

【0168】図8の各ゾーン：Zone 00 620～Zone 23 643 はDVD-RAMディスクの記録面上に物理的に配置されるもので、図8の物理セクタ番号604の欄と図14に記述してあるように Data Area 608 内の User Area 00 705 の最初の物理セクタの物理セクタ番号（開始物理セクタ番号701）は031000h（h：16進数表示の意味）に設定されている。更に物理セクタ番号は外周側704に行くに従って増加し、User Area 00 705、01 709、23 707、Spare Area 00 708、01 709、23 710、Guard Area 711、712、713 のいかに関わ

27

らず連続した番号が付与されている。従って Zone 620 ~ 643 をまたがって物理セクタ番号には連続性が保たれている。

【0169】これに対して User Area 705、706、707 と Spare Area 708、709、710 のペアで構成される各 Group 714、715、716 の間にはそれぞれ Guard Area 711、712、713 が挿入配置されている。そのため各 Group 714、715、716 をまたがった物理セクタ番号には図11のように不連続性を有する。

【0170】図14の構成を持つDVD-RAMディスクが、情報記録再生部（物理系ブロック）を有した情報記録再生装置で使用された場合には、光学ヘッド202が Guard Area 711、712、713 通過中にDVD-RAMディスクの回転速度を切り替える処理を行なうことができる。例えば光ヘッド202が Group 00 705 から Group 01 715 にシークし、Guard Area 711 を通過中にDVD-RAMディスクの回転速度が切り替えられる。

【0171】図15は図8の Data Area 608 内での論理セクタ番号の設定方法を説明した図である。論理セクタの最小単位は物理セクタの最小単位と一致し、2048バイト単位になっている。各論理セクタは以下の規則に従い、対応した物理セクタ位置に割り当てられる。

【0172】図14に示したように物理的に Guard Area 711、712、713 がDVD-RAMディスクの記録面上に設けられているため各 Group 714、715、716 をまたがった物理セクタ番号には不連続性が生じるが、論理セクタ番号は各 Group 00 714、01 715、23 716 をまたがった位置で連続につながるような設定方法を取っている。この Group 00 714、01 715 ~ 23 716 の並びは、グループ番号の小さい方（物理セクタ番号の小さい方）がDVD-RAMディスクの内周側（Lead-in Area 607 側）に配置され、グループ番号の大きい方（物理セクタ番号の大きい方）がDVD-RAMディスクの外周側（Lead-out Area 609 側）に配置される。

【0173】この配置においてDVD-RAMディスクの記録面上に全く欠陥がない場合には、各論理セクタは図14の User Area 00 705 ~ 23 707 内の全物理セクタに1対1に割り当てられ、物理セクタ番号が031000hである開始物理セクタ番号701位置でのセクタの論理セクタ番号は0hに設定される（図11の各 Group 内最初のセクタの論理セクタ番号774の欄を参照）。

【0174】このように記録面上に全く欠陥がない場合には Spare Area 00 708 ~ 23 710内の各セクタに対しては論理セクタ番号は事前には設定されていない。

【0175】DVD-RAMディスクへの記録前に行う記録面上の事前の欠陥位置検出処理である サーフティファイ (Certify) 処理時や再生時、あるいは記録時に User Area 00 705 ~ 23 707内に欠陥セクタを発見した場合には、交替処理の結果、代替え処理を行ったセクタ

28

数だけ Spare Area 00 708 ~ 23 710 内の対応セクタに対して論理セクタ番号が設定される。

【0176】次に、ユーザエリアで生じた欠陥を処理する方法を幾つか説明する。その前に、欠陥処理に必要な欠陥管理エリア（図9または図10のディフェクトマネジメントエリア (DMA 1~DMA 4 663、691)）およびその関連事項について説明しておく。

【欠陥管理エリア】欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) はデータエリアの構成および欠陥管理の情報を含むものデータとえば32セクタで構成される。2つの欠陥管理エリア (DMA 1、DMA 2 663) はDVD-RAMディスクの Lead-inArea 607 内に配置され、他の2つの欠陥管理エリア (DMA 3、DMA 4 691) はDVD-RAMディスクの Lead-out Area 609 内に配置される。各欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) の後には、適宜予備のセクタ（スベアセクタ）が付加されている。

【0177】各欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) は、2つのブロックに分かれている。各欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) の最初のブロックには、DVD-RAMディスクの定義情報構造 (DDS; Disc Definition Structure) および一次欠陥リスト (PDL; Primary Defect List) が含まれる。各欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) の2番目のブロックには、二次欠陥リスト (SDL; Secondary Defect List) が含まれる。4つの欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) の4つの一次欠陥リスト (PDL) は同一内容となっており、それらの4つの二次欠陥リスト (SDL) も同一内容となっている。

【0178】4つの欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) の4つの定義情報構造 (DDS) は基本的には同一内容であるが、4つの欠陥管理エリアそれぞれのPDLおよびSDLに対するポイントについては、それぞれ個別の内容となっている。

【0179】ここでDDS/PDLブロックは、DDS およびPDLを含む最初のブロックを意味する。また、SDLブロックは、SDLを含む2番目のブロックを意味する。

【0180】DVD-RAMディスクを初期化したあとの各欠陥管理エリア (DMA 1~DMA 4 663、691) の内容は、以下のようにになっている：

- (1) 各DDS/PDLブロックの最初のセクタはDDSを含む；
- (2) 各DDS/PDLブロックの2番目のセクタはPDLを含む；
- (3) 各SDLブロックの最初のセクタはSDLを含む。

【0181】一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLのブロック長は、それぞれのエントリ数によつ

て決定される。各欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）の未使用セクタはデータ0FFhで書き潰される。また、全ての予備セクタは00hで書き潰される。

【ディスク定義情報】定義情報構造DDSは、1セクタ分の長さのテーブルからなる。このDDSはディスク10の初期化方法と、PDLおよびSDLそれぞれの開始アドレスを規定する内容を持つ。DDSは、ディスク10の初期化終了時に、各欠陥管理エリア（DMA）の最初のセクタに記録される。

【スペアセクタ】各 Data Area 608 内の欠陥セクタは、所定の欠陥管理方法（後述する検証、スリッピング交替、スキッピング交替、リニア交替）により、正常セクタに置換（交替）される。この交替のためのスペアセクタの位置は、図14に示した Spare Area 00 708 ～ 23 710 の各グループのスペアエリアに含まれる。またこの各 Spare Area 内での物理セクタ番号は図11の Spare Area 724 の欄に記載されている。

【0182】DVD-RAMディスクは使用前に初期化できるようになっているが、この初期化は検証の有無に拘わらず実行可能となっている。

【0183】欠陥セクタは、スリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）、スキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）あるいはリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）により処理される。これらの処理（Algorithm）により前記PDLおよびSDLにリストされるエントリ数の合計は、所定数、たとえば4092以下とされる。

【初期化・Certify】DVD-RAMディスクの Data Area 608 にユーザー情報を記録する前に初期化処理を行い、Data Area 608 内の全セクタの欠陥状況の検査（Certify）を行なう場合が多い。初期化段階で発見された欠陥セクタは特定され、連続した欠陥セクタ数に応じてスリッピング交替処理あるいはリニア交替処理により User Area 723 内の欠陥セクタは Spare Area 724 内の予備セクタで補間される。Certify の実行中に DVD-RAMディスクのゾーン内スペアセクタを使い切ってしまったときは、そのDVD-RAMディスクは不良と判定し、以後そのDVD-RAMディスクは使用しないものとする。

【0184】全ての定義情報構造DDSのパラメータは、4つのDDSセクタに記録される。一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLは、4つの欠陥管理エリア（DMA 1～DMA 4 663、691）に記録される。最初の初期化では、SDL内のアップデートカウンタは00hにセットされ、全ての予約ブロックは00hで書き潰される。

【0185】なお、ディスク10をコンピュータのデータ記憶用に用いるときは上記初期化・Certify が行われるが、ビデオ録画用に用いられるときは、上記初期化

・Certify を行うことなく、いきなりビデオ録画することもあり得る。

【0186】図16（a）、（b）は図8の Data Area 608 内でのスリッピング交替処理（Slipping Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0187】DVD-RAMディスク製造直後（ディスクにまだ何もユーザー情報が記録されて無い時）、あるいは最初にユーザー情報を記録する場合（既に記録されている場所上に重ね書き記録するのでは無く、未記録領域に最初に情報を記録する場合）には欠陥処理方法としてこのスリッピング交替処理が適用される。

【0188】すなわち発見された欠陥データセクタ（たとえばm個の欠陥セクタ731）は、その欠陥セクタの後に続く最初の正常セクタ（ユーザエリア723b）に交替（あるいは置換）使用される（交替処理734）。これにより、該当グループの末端に向かってmセクタ分のスリッピング（論理セクタ番号後方シフト）が生じる。同様に、その後にn個の欠陥セクタ732が発見されれば、その欠陥セクタはその後続く正常セクタ（ユーザエリア723c）と交替使用され、同じく論理セクタ番号の設定位置が後方にシフトする。その交代処理の結果 Spare Area 724 内の最初から m+nセクタ分 737 に論理セクタ番号が設定され、ユーザー情報記録可能領域になる。その結果、Spare Area 724 内の不使用領域726はm+nセクタ分減少する。

【0189】この時の欠陥セクタのアドレスは一次欠陥リスト（PDL）に書き込まれ、欠陥セクタはユーザ情報の記録を禁止される。もし Certify 中に欠陥セクタが発見されないときは、PDLには何も書き込まない。同様にもしも Spare Area 724 内の記録使用領域743内にも欠陥セクタが発見された場合には、そのスペアセクタのアドレスもPDLに書き込まれる。

【0190】上記のスリッピング交替処理の結果、欠陥セクタのない User Area 723a ～ 723c と Spare Area 724 内の記録使用領域743がそのグループの情報記録使用部分（論理セクタ番号設定領域735）となり、この部分に連続した論理セクタ番号が割り当てられる。

【0191】図16（c）は、図8の Data Area 608 内での他の交替処理であるスキッピング交替処理（Skipping Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0192】スキッピング交替処理は、映像情報や音声情報など途切れる事無く連続的（シームレス）にユーザー情報を記録する必要がある場合の欠陥処理に適した処理方法である。このスキッピング交替処理は、16セクタ単位、すなわちECCブロック単位（1セクタが2kバイトなので32kバイト単位）で実行される。

【0193】たとえば、正常なECCブロックで構成される User Area 732a の後に1個の欠陥ECCブロック741が発見されれば、この欠陥ECCブロック741に記録予定だったデータは、直後の正常な User Area 7

31

23b のECCブロックに代わりに記録される（交替処理744）。同様にk個の連続した欠陥ECCブロック742が発見されれば、これらの欠陥ブロック742に記録する予定だったデータは、直後の正常な User Area 723c のk個のECCブロックに代わりに記録される。

【0194】こうして、該当グループの User Area 内で1+k個の欠陥ECCブロックが発見された時は、

(1+k) ECCブロック分が Spare Area 724 の領域内にずれ込み、Spare Area 724 内の情報記録に使用する延長領域743がユーザー情報記録可能領域となり、ここに論理セクタ番号が設定される。その結果 Spare Area 724 の不使用領域726は(1+k) ECCブロック分減少し、残りの不使用領域746は小さくなる。

【0195】上記交代処理の結果、欠陥ECCブロックのない User Area 723a ~ 723c と情報記録に使用する延長領域743がそのグループ内での情報記録使用部分（論理セクタ番号設定領域）となる。この時の論理セクタ番号の設定方法として、欠陥ECCブロックのない User Area 723a ~ 723c は初期設定（上記交代処理前の）時に事前に割り振られた論理セクタ番号のまま不変に保たれる所に大きな特徴がある。

【0196】その結果、欠陥ECCブロック741内の各物理セクタに対して初期設定時に事前に割り振られた論理セクタ番号がそのまま情報記録に使用する延長領域743内の最初の物理セクタに移動して設定される。またk個連続欠陥ECCブロック742内の各物理セクタに対して初期設定時に割り振られた論理セクタ番号がそのまま平行移動して、情報記録に使用する延長領域743内の該当する各物理セクタに設定される。

【0197】このスキッピング交替処理法では、DVD-RAMディスクが事前に Certifyされていなくても、ユーザー情報記録中に発見された欠陥セクタに対して即座に交替処理を実行出来る。

【0198】図16(d)は図8の Data Area 608 内のさらに他の交替処理であるリニア交替処理（Linear Replacement Algorithm）を説明する図である。

【0199】このリニア交替処理も、16セクタ単位すなわちECCブロック単位（32kバイト単位）で実行される。リニア交替処理では、欠陥ECCブロック751が該当グループ内で最初に使用可能な正常スペアブロック（Spare Area 724 内の最初の交代記録箇所753）と交替（置換）される（交替処理758）。この交代処理の場合、欠陥ECCブロック751上に記録する予定だったユーザー情報はそのまま Spare Area 724 内 \*

バイト位置	PDLの内容
0	00h ; PDL 識別子
1	01h ; PDL 識別子
2	PDL内のアドレス数 ; MSB
3	PDL内のアドレス数 ; LSB
4	最初の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号 ; MSB）

32

\*の交代記録箇所753上に記録されると共に、論理セクタ番号設定位置もそのまま交代記録箇所753上に移される。同様にk個の連続欠陥ECCブロック752に対しても記録予定だったユーザー情報と論理セクタ番号設定位置が Spare Area 724 内の交代記録箇所754に移る。

【0200】リニア交替処理とスキッピング交替処理の場合には欠陥ブロックのアドレスおよびその最終交替（置換）ブロックのアドレスは、SDLに書き込まれる。

10 SDL（二次欠陥リスト）アップされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されているSDLのエントリが修正される。上記二次欠陥リストSDLを更新するときは、SDL内の更新カウンタを1つインクリメントする。

20 【0201】【書込処理】あるグループのセクタにデータ書込を行うときは、一次欠陥リスト（PDL）にリストされた欠陥セクタはスキップされる。そして、前述したスリッピング交替処理にしたがって、欠陥セクタに書き込もうとするデータは次に来るデータセクタに書き込まれる。もし書込対象ブロックが二次欠陥リスト（SDL）にリストされておれば、そのブロックへ書き込もうとするデータは、前述したリニア交替処理またはスキッピング交替処理にしたがって、SDLにより指示されるスペアブロックに書き込まれる。

30 【0202】なお、パーソナルコンピュータの環境下では、パーソナルコンピュータファイルの記録時にはリニア交替処理が利用され、AVファイルの記録時にはスキッピング交替処理が利用される。

【一次欠陥リスト ; PDL】一次欠陥リスト（PDL）は常にDVD-RAMディスクに記録されるものであるが、その内容が空であることはあり得る。

【0203】PDLは、初期化時に特定された全ての欠陥セクタのアドレスを含む。これらのアドレスは、昇順にリストされる。PDLは必要最小限のセクタ数で記録するようにする。そして、PDLは最初のセクタの最初のユーザバイトから開始する。PDLの最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0FFhにセットされる。このPDLには、以下のような情報が書き込まれることになる：

33

5	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
6	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
7	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号; LSB)
...	...
x-3	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号; MSB)
x-2	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
x-1	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
x	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号; LSB)

\*注; 第2バイトおよび第3バイトが00hにセットされているときは、第3バイトはPDLの末尾となる。

10

【0204】なお、マルチセクタに対する一次欠陥リスト(PDL)の場合、欠陥セクタのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、PDL識別子およびPDLアドレス数は、最初のセクタにのみ存在する。

【0205】PDLが空の場合、第2バイトおよび第3バイトは00hにセットされ、第4バイトないし第2047バイトはFFhにセットされる。

【0206】また、DDS/PDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0207】[二次欠陥リスト; SDL] 二次欠陥リスト(SDL)は初期化段階で生成され、Certifyの後に使用される。全てのディスクには、初期化中にSDLが記録される。

【0208】このSDLは、欠陥データブロックのアドレスおよびこの欠陥ブロックと交替するスペアブロックのアドレスという形で、複数のエントリを含んでいる。SDL内の各エントリには、8バイト割り当てられている。つまり、その内の4バイトが欠陥ブロックのアドレスに割り当てられ、残りの4バイトが交替ブロックのアドレスに割り当てられている。

\* ドレスに割り当てられている。

【0209】上記アドレスリストは、欠陥ブロックおよびその交替ブロックの最初のアドレスを含む。欠陥ブロックのアドレスは、昇順に付される。

【0210】SDLは必要最小限のセクタ数で記録され、このSDLは最初のセクタの最初のユーザデータバイトから始まる。SDLの最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0FFhにセットされる。その後の情報は、4つのSDL各々に記録される。

20 【0211】SDLにリストされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されているSDLのエントリが修正される。その際、SDL内のエントリ数は、劣化セクタによって変更されることはない。

【0212】このSDLには、以下のような情報が書き込まれることになる：

バイト位置	SDLの内容	
0	(00); SDL識別子	
1	(02); SDL識別子	
2	(00)	
3	(01)	
4	更新カウンタ; MSB	
5	更新カウンタ	
6	更新カウンタ	
7	更新カウンタ; LSB	
8~26	予備(00h)	40
27~29	ゾーン内スペアセクタを全て使い切ったことを示す	フラ
30	SDL内のエントリ数; MSB	
31	SDL内のエントリ数; LSB	
32	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; MSB)	
33	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)	
34	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)	
35	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; LSB)	

35

3 6 最初の交替ブロックのアドレス  
(セクタ番号; MSB)  
3 7 最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)  
3 8 最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)  
3 9 最初の交替ブロックのアドレス  
(セクタ番号; LSB)  
...  
y - 7 最後の欠陥ブロックのアドレス  
(セクタ番号; MSB)  
y - 6 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)  
y - 5 最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)  
y - 4 最後の欠陥ブロックのアドレス  
(セクタ番号; LSB)  
y - 3 最後の交替ブロックのアドレス  
(セクタ番号; MSB)  
y - 2 最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)  
y - 1 最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)  
y 最後の交替ブロックのアドレス  
(セクタ番号; LSB)

\*注; 第30~第31バイト目の各エントリは8バイト長。

【0213】なお、マルチセクタに対する二次欠陥リスト (SDL) の場合、欠陥ブロックおよび交替ブロックのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、上記SDLの内容の第0バイト目~第31バイト目は、最初のセクタにのみ存在する。また、SDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0214】DVD-RAMディスク等に対する論理ブロック番号の設定動作の一例を説明する。

【0215】ターンテーブル221に情報記憶媒体 (光ディスク) 201が装填されると、制御部220はスピンドルモータ204の回転を開始させる。

【0216】情報記憶媒体 (光ディスク) 201回転が開始したあと光学ヘッド202のレーザー発光が開始され、光ヘッド202内の対物レンズのフォーカスサーボループがオンされる。

【0217】レーザー発光後、制御部220は送りモータ203を作動させて光ヘッド202を回転中の情報記憶媒体 (光ディスク) 201の Lead-in Area 607 に移動させる。そして光ヘッド202内の対物レンズのトラックサーボループがオンされる。

【0218】トラックサーボがアクティブになると、光ヘッド202は情報記憶媒体 (光ディスク) 201の Lead-in Area 607 内の Control data Zone 655 の情報を再生する。この Control data Zone 655 内の Book type and Part version 671を再生することで、現在回転駆動されている情報記憶媒体 (光ディスク) 201が記録可能な媒体 (DVD-RAMディスクまたはDVD-Rディスク) であると確認される。ここでは、媒体10がDVD-RAMディスクであるとする。

36

【0219】情報記憶媒体 (光ディスク) 201がDVD-RAMディスクであると確認されると、再生対象の Control data Zone 655 から、再生・記録・消去時の最適光量 (半導体レーザーの発光パワーおよび発光期間またはデューティ比等) の情報が再生される。

【0220】続いて、制御部220は、現在回転駆動中のDVD-RAMディスク201に欠陥がないものとして、物理セクタ番号と論理セクタ番号との変換表を作成する。

【0221】この変換表が作成されたあと、制御部220は情報記憶媒体 (光ディスク) 201の Lead-in Area 607 内の欠陥管理エリアDMA1/DMA2 663 およびLead-out Area 609 内の欠陥管理エリアDMA3/DMA4 691 を再生して、その時点における情報記憶媒体 (光ディスク) 201の欠陥分布を調査する。

【0222】上記欠陥分布調査により情報記憶媒体 (光ディスク) 201上の欠陥分布が判ると、制御部220は、ステップST140で「欠陥がない」として作成された変換表を、実際の欠陥分布に応じて修正する。具体的には、欠陥があると判明したセクタそれぞれの部分で、物理セクタ番号PSNに対応していた論理セクタ番号LSNがシフトされる。

【0223】次に、DVD-RAMディスク等における欠陥処理動作 (ドライブ側の処理) の一例を説明する。最初にたとえば制御部220内のMPUに対して、現在ドライブに装填されている媒体 (たとえばDVD-RAMディスク) 201に記録する情報の先頭論理ブロック番号LBNおよび記録情報のファイルサイズを指定する。すると、制御部220のMPUは、指定された先頭論理ブロック番号LBNから、記録する情報の先頭論理

50

セクタ番号 L S N を算出する。こうして算出された先頭論理セクタ番号 L S N および指定されたファイルサイズから、情報記憶媒体（光ディスク）201への書込論理セクタ番号が定まる。

【0224】次に制御部220のMPUはDVD-RAMディスク201の指定アドレスに記録情報ファイルを書き込むとともに、ディスク201上の欠陥を調査する。

【0225】このファイル書込中に欠陥が検出されなければ、記録情報ファイルが所定の論理セクタ番号に異常なく（つまりエラーが発生せずに）記録されたことになり、記録処理が正常に完了する。

【0226】一方、ファイル書込中に欠陥が検出されれば、所定の交替処理（たとえばニア交替処理（Linear Replacement Algorithm））が実行される。この交替処理後、新たに検出された欠陥がディスクのLead-in Area 607 のDMA1/DMA2663 および Lead-out Area 609 のDMA3/DMA4691 に追加登録される。情報記憶媒体（光ディスク）201へのDMA1/DMA2663 およびDMA3/DMA4691 の追加登録後、このDMA1/DMA2663 およびDMA3/DMA4691 の登録内容に基づいて、変換表の内容が修正される。

【0227】次に、図17から図22ではFile System の一種であるUDFについて説明する。

【0228】[A-1]…UDFとはユニバーサルディスクフォーマット（Universal Disk Format）の略で、主にディスク状情報記憶媒体における“ファイル管理方法に関する規約”を示す。CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-Video、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAMは“ISO 9660”で規格化されたUDFフォーマットを採用している。

【0229】ファイル管理方法としては基本的にルートディレクトリー（Root Directory）を親に持ち、ツリー状にファイルを管理する階層ファイル・システムを前提としている。ここでは主にDVD-RAM規格（File System Specifications）に準拠したUDFフォーマットについての説明を行うが、この説明内容の多くの部分はDVD-ROM規格内容とも一致している。

【0230】[A-2]…UDFの概要

[A-2-1] 情報記憶媒体へのファイル情報記録内容 情報記憶媒体に情報を記録する場合、情報のまとまりを“ファイルデータ”（File Data）と呼び、ファイルデータ単位で記録を行う。他のファイルデータと識別するためファイルデータ毎に独自のファイル名が付加されている。共通な情報内容を持つ複数ファイルデータ毎にグループ化するとファイル管理とファイル検索が容易になる。この複数ファイルデータ毎のグループを“ディレクトリー”（Directory）または“フォルダー”（Fold

er）と呼ぶ。各ディレクトリー（フォルダー）毎に独自のディレクトリー名（フォルダー名）が付加される。更にその複数のディレクトリー（フォルダー）を集めて、その上の階層のグループとして上位のディレクトリー（上位フォルダー）でまとめる事が出来る。ここではファイルデータとディレクトリー（フォルダー）を総称してファイル（File）と呼ぶ。

【0231】情報を記録する場合には、\*ファイルデータの情報内容そのもの、\*ファイルデータに対応したファイル名、\*ファイルデータの保存場所（どのディレクトリーの下に記録するか）、に関する情報をすべて情報記憶媒体上に記録する。

【0232】また各ディレクトリー（フォルダー）に対する\*ディレクトリー名（フォルダー名）、\*各ディレクトリー（フォルダー）が属している位置（その親となる上位ディレクトリー（上位フォルダー）の位置）、に関する情報もすべて情報記憶媒体上に記録されている。

【0233】[A-2-2] 情報記憶媒体上での情報記録形式

情報記憶媒体上の全記録領域は2048 Bytesを最小単位とする論理セクタに分割され、全論理セクタには論理セクタ番号が連番で付けられている。情報記憶媒体上に情報を記録する場合にはこの論理セクタ単位で情報が記録される。情報記憶媒体上での記録位置はこの情報を記録した論理セクタの論理セクタ番号で管理される。

【0234】図17、図18に示すようにファイル構成（File Structure）486とファイルデータ（File Data）487に関する情報が記録されている論理セクタは特に“論理ブロック”とも呼ばれ、論理セクタ番号（L S N）に連動して論理ブロック番号（L B N）が設定されている。（論理ブロックの長さは論理セクタと同様2048 Bytesになっている。）

[A-2-3] 階層ファイル・システムを簡素化した一例

階層ファイル・システムを簡素化した一例を図19

(a)に示す。UNIX、Mac OS、MS-DOS、Windows等ほとんどのOSのファイル管理システムが図19(a)に示したようなツリー状の階層構造を持つ。

【0235】1個のディスクドライブ（例えば1台のHDDが複数のパーティションに区切られている場合には各パーティション単位を示す）毎にその全体の親となる1個のルートディレクトリー（Root Directory）401が存在し、その下にサブディレクトリー（SubDirectory）402が属している。このSubDirectory 402の中にFile Data 403が存在している。

【0236】実際にはこの例に限らずRoot Directory 401の直接下にFile Data 403が存在したり、複数のSubDirectory 402が直列につながった複雑な階層構造

を持つ場合もある。

【0237】 [A-2-4] 情報記憶媒体上ファイル管理情報の記録内容

ファイル管理情報は上述した論理ブロック単位で記録される。各論理ブロック内に記録される内容は主に

・ファイルに関する情報を示す記述文 FID (ファイル識別記述子; File Identifier Descriptor)

・ファイルの種類やファイル名 (Root Directory 名、SubDirectory 名、File Data 名など) を記述している。

【0238】 …FID の中にそれに続く File Data のデータ内容や、Directory の中味の記録場所を示す記述文 (つまり該当ファイルに対応した以下に説明する FE) の記録位置も記述されている。

【0239】 ・ファイル中味の記録位置を示す記述文 FE (ファイルエントリー; File Entry)

・File Data のデータ内容や、Directory (SubDirectory など) の中味に関する情報が記録されている情報記憶媒体上の位置 (論理ブロック番号) などを記述している。

【0240】 File Identifier Descriptor の記述内容の抜粋を図24 (後述する) に示した。またその詳細の説明は “ [B-4] File Identifier Descriptor ” で行う。File Entry の記述内容の抜粋は図23 (後述する) に示し、その詳細な説明は “ [B-3] File Entry ” で行う。

【0241】 次に、情報記憶媒体上の記録位置を示す記述文は、図20に示す ロングアロケーションディスクリプター (Long Allocation Descriptor) と図21に示す ショートアロケーションディスクリプター (Short Allocation Descriptor) を使っている。それぞれの詳細説明は “ [B-1-2] Long Allocation Descriptor ” と “ [B-1-3] Short Allocation Descriptor ” で行う。

【0242】 例として図19 (a) のファイル・システム構造の情報を情報記憶媒体に記録した時の記録内容を図19 (b) に示す。図19 (b) の記録内容は以下の通りとなる。

・論理ブロック番号 “1” の論理ブロックに Root Directory 401 の中味が示されている。

【0243】 …図19 (a) の例では Root Directory 401 の中には Sub Directory 402 のみが入っているので、Root Directory 401 の中味として Sub Directory 402 に関する情報が File Identifier Descriptor 文 404 で記載している。また図示して無いが同一論理ブロック内に Root Directory 401 自身の情報も File Identifier Descriptor 文で並記してある。

【0244】 …この Sub Directory 402 の File Identifier Descriptor 文 404 中に Sub Directory 402 の中味が何処に記録されているかを示す File Entry 文 405 の記録位置 (図19 (b) の例では2番目の論

理ブロック) が Long Allocation Descriptor 文で記載 (LAD(2)) されている。

・論理ブロック番号 “2” の論理ブロックに Sub Directory 402 の中味が記録されている位置を示す File Entry 文 405 が記録されている。

【0245】 …図19 (a) の例では Sub Directory 402 の中には File Data 403 のみが入っているので、Sub Directory 402 の中味として実質的には、File Data 403 に関する情報が記述されている File Identifier Descriptor 文 406 の記録位置を示す事になる。

【0246】 …File Entry 文中の Short Allocation Descriptor 文で3番目の論理ブロックに SubDirectory 402 の中味が記録されている事 (AD(3)) が記述されている。

・論理ブロック番号 “3” の論理ブロックに Sub Directory 402 の中味が記録されている。

【0247】 …図19 (a) の例では Sub Directory 402 の中には File Data 403 のみが入っているので、Sub Directory 402 の中味として File Data 403 に関する情報が File Identifier Descriptor 文 406 で記載されている。また図示して無いが同一論理ブロック内に Sub Directory 402 自身の情報も File Identifier Descriptor 文で並記してある。

【0248】 …File Data 403 に関する File Identifier Descriptor 文 406 の中にその File Data 403 の内容が何処に記録されている位置を示す File Entry 文 407 の記録位置 (図19 (b) の例では4番目の論理ブロックに記録されている) が、Long Allocation Descriptor 文で記載 (LAD(4)) されている。

・論理ブロック番号 “4” の論理ブロックに File Data 403 内容 408、409 が記録されている位置を示す File Entry 文 407 が記録されている。

【0249】 …File Entry 文 407 内の Short Allocation Descriptor 文で File Data 403 内容 408、409 が5番目と6番目の論理ブロックに記録している事が記述 (AD(5), AD(6)) されている。

・論理ブロック番号 “5” の論理ブロックに File Data 403 内容情報 (a) 408 が記録されている。

・論理ブロック番号 “6” の論理ブロックに File Data 403 内容情報 (b) 409 が記録されている。

[A-2-5]

図19 (b) 情報に沿った File Data へのアクセス方法

“ [A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容 ” で簡単に説明したように File Identifier Descriptor 404、406 と File Entry 405、407 には、それに続く情報が記述してある論理ブロック番号が記述してある。Root Directory から階層を下りながら SubDirectory を経由して File Data へ到達するのと同様に、File Identifier Descriptor と F

ile Entry 内に記述してある論理ブロック番号に従って情報記憶媒体上の論理ブロック内の情報を順次再生しながら File Data のデータ内容へアクセスする。

【0250】つまり図19(b)に示した情報に対して File Data 403 へアクセスするには、まず始めに1番目の論理ブロック情報を読む。File Data 403 は Sub Directory 402 の中に存在しているので、1番目の論理ブロック情報の中から SubDirectory 402 の File Identifier Descriptor 404 を探し、LAD(2)を読み取った後、それによって2番目の論理ブロック情報を読む。2番目の論理ブロックには1個の File Entry 文しか記述してないので、その中の AD(3)を読み取り、3番目の論理ブロックへ移動する。3番目の論理ブロックでは File Data 403 に関して記述してある File Identifier Descriptor 406 を探し、LAD(4)を読み取る。LAD(4)に従い4番目の論理ブロックへ移動すると、そこには1個の File Entry 文 407 しか記述してないので、AD(5)とAD(6)を読み取り、File Data 403 の内容が記録してある論理ブロック番号(5番目と6番目)を見付ける。

【0251】なおAD(\*)、LAD(\*)の内容については“[B]UDFの各記述文(Descriptor)の具体的内容説明”で詳細に説明する。

#### [A-3] UDF の特徴

##### [A-3-1] UDF 特徴説明

以下にHDDやFDD、MOなどで使われているFATとの比較によりUDFの特徴を説明する。

1) (最小論理ブロックサイズ、最小論理セクタサイズなどの)最小単位が大きく、記録すべき情報量の多い映像情報や音楽情報の記録に向く。

【0252】…FATの論理セクタサイズが512 Bytes に対して、UDFの論理セクタ(ブロック)サイズは2048 Bytes と大きくなっている。

2) FATはファイルの情報記憶媒体への割り当て管理表(File Allocation Table)が情報記憶媒体上で局所的に集中記録されるのに対し、UDFではファイル管理情報をディスク上の任意の位置に分散記録できる。

【0253】…UDFではファイル管理情報やファイルデータに関するディスク上での記録位置は論理セクタ(ブロック)番号として Allocation Descriptor に記述される。

【0254】\*FATではファイル管理領域(File Allocation Table)で集中管理されているため頻繁にファイル構造の変更が必要な用途〔主に頻繁な書き換え用途〕に適している(集中箇所に記録されているので管理情報を書き換え易いため)。またファイル管理情報(File Allocation Table)の記録場所はあらかじめ決まっているので記録媒体の高い信頼性(欠陥領域が少ない事)が前提となる。

【0255】\*UDFではファイル管理情報が分散配置

されているので、ファイル構造の大幅な変更が少なく、階層の下部分(主に Root Directory より下の部分)で後から新たなファイル構造を付け足して行く用途〔主に追記用途〕に適している(追記時には以前のファイル管理情報に対する変更箇所が少ないため)。また分散されたファイル管理情報の記録位置を任意に指定できるので、先天的な欠陥箇所を避けて記録する事が出来る。

【0256】ファイル管理情報を任意の位置に記録できるので全ファイル管理情報を一箇所に集めて記録し上記FATの利点も出せるので、より汎用性の高いファイルシステムと考えることが出来る。

[B]UDFの各記述文(Descriptor)の具体的内容説明

#### [B-1] 論理ブロック番号の記述文

##### [B-1-1] Allocation Descriptor

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”に示したように File Identifier Descriptor や File Entry などの一部に含まれ、その後続く情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を示した記述文を Allocation Descriptor と呼ぶ。Allocation Descriptor には以下に示すLong Allocation Descriptor と Short Allocation Descriptor がある。

##### [B-1-2] Long Allocation Descriptor

図20に示すように

- ・エクステント(Extent)の長さ410…論理ブロック数を4Bytesで表示、
- ・Extentの位置411…該当する論理ブロック番号を4Bytesで表示、
- ・インプリメンテーション(Implementation Use)412…演算処理に利用する情報で8Bytesで表示、などから構成される。この説明文では記述を簡素化して“LAD(論理ブロック番号)”で記述する。

##### [B-1-3] Short Allocation Descriptor

図21に示すように

- ・Extentの長さ410…論理ブロック数を4Bytesで表示、
- ・Extentの位置411…該当する論理ブロック番号を4Bytesで表示、のみで構成される。この説明文では記述を簡素化して“AD(論理ブロック番号)”で記述する。

#### [B-2] アンロケイテッドスペースエントリー(Unallocated Space Entry)

図22に示すように情報記憶媒体上の“未記録状態のExtent分布”をExtent毎に Short Allocation Descriptor で記述し、それを並べる記述文で、SpaceTable(図17, 図18参照)に用いられる。具体的な内容としては

・Descriptor Tag 413…記述内容の識別子を表し、この場合は“263”、

・ICB Tag 414…ファイルタイプを示す、ICB Tag

内の File Type=1 は Unallocated Space Entry を意味し、File Type=4 は Directory、File Type=5 は File Data を表している。

・Allocation Descriptors 列の全長 415…4 Bytes で総 Bytes 数を示す。などが記述されている。

#### 【B-3】File Entry

“【A-2-4】情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明した記述文。

#### 【0257】図23に示すように

・ディスクリプタータグ (Descriptor Tag) 417…記述内容の識別子を表し、この場合は“261”、

・ICB Tag 418…ファイルタイプを示す→内容は【B-2】と同じ、

・パーミッション (Permissions) 419…ユーザー別の記録・再生・削除許可情報を示す、主にファイルのセキュリティ確保を目的として使われる、

・Allocation Descriptors 420…該当ファイルの中味が記録してある位置をExtent 毎にShort Allocation Descriptor を並べて記述する、などが記述されている。

#### 【B-4】File Identifier Descriptor

“【A-2-4】情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明したようにファイル情報を記述した記述文。

#### 【0258】図24に示すように

・Descriptor Tag 421…記述内容の識別子を表し、この場合は“257”、

・ファイル特徴 (File Characteristics) 422…ファイルの種別を示し、Parent Directory、Directory、File Data、ファイル削除フラグのどれかを意味する。

・情報制御ブロック (Information Control Block) 423…このファイルに対応したFE位置がLong Allocation Descriptor で記述されている。

・File Identifier 424…ディレクトリー名またはファイル名。

・Padding 437…File Identifier Descriptor 全体の長さを調整するために付加されたダミー領域で、通常は全て“0”が記録されている。などが記述される。

【0259】【C】UDFに従って情報記憶媒体上に記録したファイル構造記述例

“【A-2】UDFの概要”で示した内容について具体的な例を用いて以下に詳細に説明する。

【0260】図19(a)に対して、より一般的なファイル・システム構造例を図25に示す。括弧内はDirectoryの中身に関する情報またはFile Dataのデータ内容が記録されている情報記憶媒体上の論理ブロック番号を示している。

【0261】図25のファイル・システム構造の情報をUDFフォーマットに従って情報記憶媒体上に記録した例を図17、図18のファイル構成 (File Structure) 486に示す。

【0262】情報記憶媒体上の未記録位置管理方法として

＊スペースビットマップ (Space Bitmap) 方法

…Space Bitmap Descriptor 470 を用いた、情報記憶媒体内記録領域の全論理ブロックに対してビットマップ的に“記録済み”または“未記録”のフラグを立てる。

＊スペーステーブル (Space Table) 方法

…Unallocated Space Entry 471 の記述方式を用いて Short Allocation Descriptor の列記として未記録の全論理ブロック番号を記載している。の2方式が存在する。

【0263】本実施の形態の説明では、説明のためわざと図17、図18に両方式を併記しているが、実際には両方が一緒に使われる (情報記憶媒体上に記録される) ことはほとんど無く、どちらか一方のみ使われている。

【0264】図17、図18に記述されている主な Descriptor の内容の概説は以下の通りである。

・Beginning Extended Area Descriptor 445…Volume Recognition Sequenceの開始位置を示す。

・Volume Structure Descriptor 446…Volume の内容説明を記述、

・Boot Descriptor 447…ブート時の処理内容を記述、

・Terminating Extended Area Descriptor 448…Volume Recognition Sequenceの終了位置を示す、

・Partition Descriptor 450…パーティション情報 (サイズなど) を示す。

【0265】DVD-RAMでは1Volume 当たり1パーティション (Partition) を原則としている。

・Logical Volume Descriptor 454…論理ボリュームの内容を記述している、

・Anchor Volume Descriptor Pointer 458…情報記憶媒体記録領域内での MainVolume Descriptor Sequence 449 とMain Volume Descriptor Sequence 467の記録位置を示している。

・Reserved (all 00h bytes) 459 ~ 465…特定の Descriptor を記録する論理セクタ番号を確保するため、その間に全て“0”を記録した調整領域を持たせている。

・Reserve Volume Descriptor Sequence 467…Main Volume Descriptor。Sequence 449 に記録された情報のバックアップ領域。

【0266】【D】再生時のファイルデータへのアクセス方法

図17、図18に示したファイル・システム情報を用いて例えばFile DataH 432 (図25参照) のデータ内容を再生するための情報記憶媒体上のアクセス処理方法について説明する。

1) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。

45

2) Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めにメインボリューム記述順 (Main Volume Descriptor Sequence) 449 領域内の論理ボリュームディスクリプター (Logical Volume Descriptor) 454 の情報を再生する。

3) Logical Volume Descriptor 454 の中に 論理ボリュームコンテンツユース (Logical Volume Contents Use) 455が記述されており、そこに ファイルセットディスクリプター (File Set Descriptor) 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17, 図 18 の例では LAD(100) から 100 番目の論理ブロックに記録してある)。

4) 100 番目の論理ブロック (論理セクタ番号では 372 番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中の Root Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17、図 18 の例では LAD(102) から 102 番目の論理ブロックに記録してある)。

【0267】Root Directory ICB 473 の LAD(102) に従い、

5) 102 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

6) 103 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0268】File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(110)) を読み取る。

7) 110 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関する File Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

8) 111 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0269】File Data H 432 は SubDirectory F 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(112)) を読み取る。

46

9) 112 番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、SubDirectory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

10) 113 番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中身に関する情報を再生し、File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。そしてそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(114)) を読み取る。

11) 114 番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関する File Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位置を読み取る。

12) File Data H 432 に関する File Entry 484 内に記述されている論理ブロック番号順に情報記憶媒体から情報を再生して File Data H 432 のデータ内容 489 を読み取る。

【0270】[E] 特定のファイルデータ内容変更方法 図 17、図 18 に示したファイル・システム情報を用いて例えば File Data H 432 のデータ内容を変更する場合のアクセスも含めた処理方法について説明する。

1) File Data H 432 の変更前後でのデータ内容の容量差を求め、その値を 2048 Bytes で割り、変更後のデータを記録するのに論理ブロックを何個追加使用するかまたは何個不要になるかを事前に計算しておく。

2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。

【0271】特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor と呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図 17、図 18 の例では AD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている。 (図 17、図 18 の例では AD(0))

4) 3) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスする。Space Bitmap D

47

descriptor 470 から Space Bitmap 情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する (Space Bitmap Descriptor 460 情報の書き換え処理)。もしくは

4') 3) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスする。Space Table の USE(AD(\*), AD(\*), ..., AD(\*)) 471 から未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0272】 (Space Table 情報の書き換え処理)

\* 実際の処理は“4)”か“4' )”かどちらか一方の処理を行う。

5) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

6) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

7) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0273】 Root Directory ICB 473 のLAD(102)に従い、

8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関するFile Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中味に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中味に関する情報を再生する。

【0274】 File Data H 432 は Directory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(110)) を読み取る。

10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関するFile Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

48

11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0275】 File Data H 432 は SubDirectory F 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(112)) を読み取る。

12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、SubDirectory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中身に関する情報を再生し、File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。そしてそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図17、図18には図示して無いがLAD(114)) を読み取る。

14) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関するFile Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位置を読み取る。

15) 4) か4') で追加登録した論理ブロック番号も加味して変更後の FileData H 432 のデータ内容 489 を記録する。

【F】 特定のファイルデータ/ディレクトリー消去処理方法

例として File Data H 432 または SubDirectory F 430 を消去する方法について説明する。情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

3) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図20) 形式で記述してある (図17、図18の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

4) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のRoot Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録さ

49

れている場所（論理ブロック番号）が Long Allocation Descriptor（図20）形式で記述してある（図17、図18の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある）。

【0276】Root Directory ICB 473 のLAD(102)に従い、

5) 102番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関するFile Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置（論理ブロック番号）を読み込む（AD(103)）。

6) 103番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0277】File Data H 432 はDirectory D 428 系列の下に存在するので、Directory D 428 に関する File Identifier Descriptorを探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号（図17、図18には図示して無いがLAD(110)）を読み取る。

7) 110番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関するFile Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置（論理ブロック番号）を読み込む（AD(111)）。

8) 111番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中味に関する情報を再生する。

【0278】File Data H 432 は SubDirectory F 430 の直接下に存在するので、SubDirectory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探す。

《 SubDirectory F 430 を消去する場合には 》Sub Directory F 430 に関するFile Identifier Descriptor内のFile Characteristics 422（図24）に“ファイル削除フラグ”を立てる。

【0279】SubDirectory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号（図17、図18には図示して無いがLAD(112)）を読み取る。

9) 112番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 に関するFile Entry 482 を再生し、Sub Directory F 430 の中味に関する情報が記録されている位置（論理ブロック番号）を読み込む（AD(113)）。10) 113番目の論理ブロックにアクセスし、SubDirectory F 430 の中味に関する情報を再生し、File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor を探す。

《 File Data H 432 を消去する場合には 》File Data H 432 に関する File Identifier Descriptor 内の File Characteristics 422（図24）に“ファイル削除フラグ”を立てる。さらにそこから File Data H 432 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号（図17、図18には図示して無いがLAD(114)）を読み取る。

50

11) 114番目の論理ブロックにアクセスし、File Data H 432 に関する File Entry 484 を再生し File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されている位置を読み取る。

《 File Data H 432 を消去する場合には 》以下の方法で File Data H 432 のデータ内容 489 が記録されていた論理ブロックを解放する（その論理ブロックを未記録状態に登録する）。

12) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451（Partition Header Descriptor と呼ぶ）の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置はUnallocated Space Table 452 の欄に Short AllocationDescriptorの形式で記述されている（図17、図18の例ではAD(50)）。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている（図17、図18の例ではAD(0)）。

13) 12) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号（0）へアクセスし、11)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を SpaceBitmap Descriptor 470 に書き換える。もしくは

13') 12) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号（50）へアクセスし、11)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を Space Table に書き換える。

\* 実際の処理は“13)”か“13'）”かどちらか一方の処理を行う。

《 File Data H 432 を消去する場合には 》

12) 10)～11)と同じ手順を踏んで File Data I 433 のデータ内容 490 が記録されている位置を読み取る。

13) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451（Partition Header Descriptor と呼ぶ）の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short AllocationDescriptor の形式で記述されている（図17、図18の例ではAD(50)）。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている（図17、図18例ではAD(0)）。

14) 13) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号（0）へアクセスし、11)と12)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”を S

pace Bitmap Descriptor 470 に書き換える。もしくは 14') 13) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスし、11) と 12) の結果得られた “解放する論理ブロック番号” を Space Table に書き換える。

\* 実際の処理は “14)” か “14' )” かどちらか一方の処理を行う。

【0280】 [G] ファイルデータ／ディレクトリーの追加処理

例として Sub Directory F 430 の下に新たにファイルデータもしくはディレクトリーを追加する時のアクセス・追加処理方法について説明する。

1) ファイルデータを追加する場合には追加するファイルデータ内容の容量を調べ、その値を 2048 Bytes で割り、ファイルデータを追加するために必要な論理ブロック数を計算しておく。

2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor と呼ぶ) の中に Space Table もしくは Space Bitmap の記録位置が示してある。

・Space Table 位置は Unallocated Space Table 452 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図 17、図 18 の例では AD(50))。また

・Space Bitmap 位置は Unallocated Space Bitmap 453 の欄に Short Allocation Descriptor の形式で記述されている (図 17、図 18 例では AD(0))。

4) 3) で読み取った Space Bitmap が記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスする。Space Bitmap Descriptor 470 から Space Bitmap 情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する (Space Bitmap Descriptor 460 情報の書き換え処理)。もしくは

4') 3) で読み取った Space Table が記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスする。Space Table の USE(AD(\*), AD(\*), ..., AD(\*)) 471 から未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0281】 (Space Table 情報の書き換え処理)

\* 実際の処理は “4)” か “4' )” かどちらか一方の処理を行う。

5) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生

する。

6) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455 が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17、図 18 の例では LAD(100) から 100 番目の論理ブロックに記録してある)。

7) 100 番目の論理ブロック (論理セクタ番号では 400 番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中の Root Directory ICB473 に Root Directory A 425 に関する File Entry が記録されている場所 (論理ブロック番号) が Long Allocation Descriptor (図 20) 形式で記述してある (図 17、図 18 の例では LAD(102) から 102 番目の論理ブロックに記録してある)。

【0282】 Root Directory ICB 473 の LAD(102) に従い、

8) 102 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 に関する File Entry 475 を再生し、Root Directory A 425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

9) 103 番目の論理ブロックにアクセスし、Root Directory A 425 の中身に関する情報を再生する。

【0283】 Directory D 428 に関する File Identifier Descriptor を探し、Directory D 428 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(110)) を読み取る。

10) 110 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 に関する File Entry 480 を再生し、Directory D 428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

11) 111 番目の論理ブロックにアクセスし、Directory D 428 の中身に関する情報を再生する。

【0284】 Sub Directory F 430 に関する File Identifier Descriptor を探し、Sub Directory F 430 に関する File Entry が記録してある論理ブロック番号 (図 17、図 18 には図示して無いが LAD(112)) を読み取る。

12) 112 番目の論理ブロックにアクセスし、Sub Directory F 430 に関する File Entry 482 を再生し、Sub Directory F 430 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

13) 113 番目の論理ブロックにアクセスし、Sub Directory F 430 の中身に関する情報内に新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリーの File I

dentifier Descriptor を登録する。

14) 4) または 4') で登録した論理ブロック番号位置にアクセスし、新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリーに関する File Entry を記録する。

15) 14) の File Entry 内の Short Allocation Descriptor に示した論理ブロック番号位置にアクセスし、追加するディレクトリーに関する Parent Directory の File Identifier Descriptor もしくは追加するファイルデータのデータ内容を記録する。

【0285】図 26、図 27 は、情報記憶媒体に対する AV 情報の記録時に必要な機能であり、本発明による独自の効果が期待できる内容の一覧表を示している。図 28 には、本発明の実施形態の分類を示している。図 26、図 27 に示した AV 情報の記録時に必要な機能（効果）を実現する本発明の実施形態としては 9 種類存在する。各実施形態を区別する記号として XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDAFi、LBN/XXX、LBN/XXX-PS を示している。この図 28 には各実施の形態の特徴的な機能を要約して記述している。

【0286】左欄の縦方向に LBN を設定しない場合と、設定した場合を区分している。また、最上部の欄の横方向には、コンティギアスデータエリア作成時に事前に予備のスペアエリアを確保しない場合と確保した場合の区分を示し、また、右の欄には、AV File 内での未使用領域の管理場所と管理方法を示している。図 29 には、各実施形態を用いた場合に得られる効果とをまとめている。

【0287】図 30 に本発明における AV ファイル内の LBN と AV Address の関係を示す。AV File 1401 の情報は図 30 (a) に示すように情報記憶媒体上に物理的に点在して記録されている。今 AV File 1401 が Extent #  $\alpha$  3166、Extent #  $\gamma$  3168、Extent #  $\delta$  3169 に分散記録され、File Entry 上でのエン트리順が Extent #  $\delta$  3169、Extent #  $\gamma$  3168、Extent #  $\alpha$  3166 に設定された場合を考える。録再アプリ 1 が管理する AV Address は情報記憶媒体上の記録位置には全く無関係に File Entry に登録された Extent を連続的に接続し、しかも File Entry 上でのエン트리順が若い順に小さな AV Address 値を設定したものである。AV Address は、Extent により管理されていることになる。例えば Extent #  $\gamma$  3168 の最初のセクタの LBN 値は図 30 (a) に示すように "c" で、最後のセクタの LBN 値が "d-1" だった場合、同様のセクタの AV Address 値は図 30 (b) に示すようにそれぞれ "f-e"、"(f-e) + (d-c) - 1" となる。

【0288】既に図 16 を用いて情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対する代替え方法としての Linear Repl

acement と Skipping Replacement の比較説明を行った。ここでは各交替処理時の LBN (Logical Block Number) 設定方法の比較を重点的に説明する。既に説明したように情報記憶媒体上の全記録領域は 2048 バイト毎のセクターに分割され、全セクターにはあらかじめ物理的にセクター番号 (PSN: Physical Sector Number) が付与されている。この PSN は図 6 で説明したように情報記録再生装置 (ODD: Optical Disk Drive) 3 により管理されている。図 31 ( $\beta$ ) に示すよう

に Linear Replacement 法では代替え領域 3455 の設定場所は Spare Area 724 内に限られており、任意の場所に設定することは出来ない。情報記憶媒体上に欠陥領域が一ヶ所も存在しない場合には、User Area 723 内の全セクターに対して LBN が割り振られ、Spare Area 724 内のセクターには LBN は設定されて無い。User Area 723 内に ECC ブロック単位の欠陥領域 3451 が発生するとこの場所での LBN の設定は外され (3461)、その LBN 値が代替え領域 3455 内の各セクターに設定される。図 31 ( $\beta$ ) の例では記録領域 3441 の先頭セクタの PSN として "b"、LBN として "a" の値がそれぞれ設定されている。同様に記録領域 3442 の先頭セクタの PSN は "b+32"、LBN は "a+32" が設定されている。情報記憶媒体上に記録すべきデータとして図 31 (a) に示すように記録データ # 1、記録データ # 2、記録データ # 3 が存在したとき、記録領域 3441 には記録データ # 1 が記録され、記録領域 3442 には記録データ # 3 が記録される。記録領域 3441 と 3442 に挟まれ、先頭セクタの PSN が "b+16" で始まる領域が欠陥領域 3451 だった場合には、ここにはデータが記録されないと共に LBN も設定されない。その代わり Spare Area 724 内の先頭セクタの PSN が "d" で始まる代替え領域 3455 に記録データ # 2 が記録されると共に先頭セクタ "a+16" で始まる LBN が設定される。図 6 に示すように File System 2 が管理するアドレスは LBN であり、Linear Replacement 法では欠陥領域 3451 を避けて LBN を設定しているので、File System 2 には情報記憶媒体上の欠陥領域 3451 を意識させない事が Linear Replacement 法の特徴となっている。逆にこの方法の場合、File System 2 側では全く情報記憶媒体上の欠陥領域 3451 に関する対応が取れないと言う欠点もある。

【0289】それに対して Skipping Replacement 法においては図 31 ( $\gamma$ ) に示すように欠陥領域 3452 に対しても LBN を設定し、File System 2 側でも情報記憶媒体上に発生した欠陥領域に対して対応が取れる (管理範囲内に入れる) ようにした所に本発明の大きな特徴がある。図 31 ( $\gamma$ ) の例では欠陥領域 3452 の先頭セクタの LBN は "a+16" と設定されている。また欠陥領域 3452 に対する代替え領域 3456 を User

55

Area 723内の任意の位置に設定可能とした所に本発明の次の特徴がある。その結果、欠陥領域3452の直後に代替え領域3456を配置し、本来欠陥領域3452上に記録すべき記録データ#2をすぐに代替え領域3456内に記録できる。図31(β)に示す Linear Replacement 法では記録データ#2を記録するために光学ヘッドを Spare Area 724まで移動させる必要があり、光学ヘッドのアクセス時間が掛かっていた。それに対し Skipping Replacement 法では光学ヘッドのアクセスを不要とし、欠陥領域直後に記録データ#2を記録することが出来る。図31(γ)に示すように Skipping Replacement 法では Spare Area 724を使用せず、非記録領域3459として扱っている。

【0290】図31(β)に示すような記録方法を行った場合は、光ヘッドの物理的移動が頻繁に行われる。

【0291】これに対して、本発明の大きな特徴を示す図31(γ)に示した実施の形態のポイントとそれに対応した効果はA) 欠陥領域3452に対してもLBNを設定する。

【0292】…図31(β)に示した Linear Replacement 法や図16に示した欠陥処理方法では直接欠陥領域にLBNが付与されていないため、File System 2からは正確な欠陥領域は分からない。情報記憶媒体上に発生する欠陥量が少量の場合には図31(β)や図16に示すように欠陥管理を完全に情報記録再生装置3に任せることは可能である。また、Spare Area のサイズを越えるような多量な欠陥が発生した場合、欠陥管理を情報記録再生装置3だけで行うと破綻が生じることになる。それに対し欠陥領域3452にLBNを設定し、File System 2側でも欠陥領域3452の場所が認知できるようにすると、後で説明する記録手順のステップST3-05〜07に示すような方法で情報記録再生装置3と File System 2が協調して欠陥処理に当たることが出来、情報記憶媒体上に多量な欠陥が発生した場合でも破綻無く連続して映像情報の記録を続ける事が出来る。B) User Area 723内に発生し、LBNを設定した欠陥領域3452はそのままLBN空間上に残存させておく。

【0293】…図31(β)に示した Linear Replacement 法や同じ Skipping Replacement 法でもLBN設定方法として図16(c)のように Spare Area 724内(情報記録に使用する延長領域743)にLBNを設定した場合、(初期記録時には問題が生じないが、)記録した情報を削除し、新たな情報を記録する時に問題が生じる。

【0294】すなわち File System 2から見るとLBN空間上は全て連続したアドレスが設定されている(Spare Area 746に設定されたLBNは User Area 723から物理的に離れた位置に配置された事を File System 2は知らない)ので、File System 2はLBN空間上の連続した範囲に情報を記録しようとする。一度 Spare Ar

56

ea 724内にLBNを設定してしまうと、情報記録再生装置3は File System 2の指定に従って情報を情報記憶媒体上に記録しなければならず、記録時に Spare Area 724上のLBN設定場所へ移動して情報記録する必要が生じ、光学ヘッドのアクセス頻度が高まり、情報記録再生装置内の半導体メモリ内の映像情報一時保存量が飽和し、その結果連続記録が不可能になる場合がある。

【0295】それに対して図31(γ)のように設定されるLBNが常に User Area 723内に設定されると、情報削除後にその場所に別の情報を記録した場合に光学ヘッドの不必要なアクセスを制限でき、映像情報の連続記録が可能となる。C) User Area 723内に発生した欠陥領域3452の直後に代替え領域3456を設定する。

【0296】…上述したように図31(β)に示した Linear Replacement 法に比べて図31(γ)の Skipping Replacement 法では欠陥領域直後に記録データ#2を記録することが出来、その結果光学ヘッドの不要なアクセスを制限でき、映像情報の連続記録が可能となる。と言う所にある。

【0297】Skipping Replacement 法を行った場合の欠陥管理情報のデータ構造について説明する。この場合の欠陥管理情報の記録方法としては本発明実施の形態では、

1) 図32に示すようにPSN情報として情報記憶媒体上に記録管理し、その情報を情報記録再生装置3が読み取った後、情報記録再生装置内でLBN情報に変換後、File System 2側に通知する方法と、

2) 図33に示すようにLBN情報として情報記憶媒体上に記録管理し、情報記録再生装置3を介在する事無く直接 File System 側で再生し処理する方法(この場合、情報記憶媒体上に欠陥管理情報を記録する処理も直接File System 側で対応する)の方法を提示している。

【0298】図28に示す本発明の実施の形態の内、XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/XXX、LBN/XXX-PSが図32の方法を使用し、LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDA Fixが図33の方法を使用する。

【0299】図9、図10に示したように Linear Replacement 法に対応した欠陥管理情報がPSN情報として図32の Lean-in Area 1002、Lean-out Area 1005内のRewritable data Zone 613、645にDMA領域663、691が設けられ、Secondary Defect List 3413として既に記録されている。

【0300】本発明実施の形態ではPCデータに対応した欠陥管理情報(SDL 3413)とAVデータ(映像情報)に対応した欠陥管理情報(TDL 3414)を区別して記録した所に大きな特徴がある。

【0301】すなわち本発明では Skipping Replacement 法に対応した欠陥管理情報を Tertiary Defect List

57

3414と定義する。一回の代替え処理（例えば図31（γ）での欠陥領域3452に対する代替え領域3456の設定）に対してそれぞれ1個ずつのTDL entry 3427、3428情報を持たせる。

【0302】Linear Replacement 法に対しては欠陥領域場所情報である欠陥ECCブロック内の先頭セクタ3431と代替え領域場所を示す前記欠陥ブロックの代替えECCブロック内の先頭位置セクタ番号3432の組情報として登録してある。Skipping Replacement 法の場合には代替え領域3456の場所が欠陥領域3452の直後と決まっているのでTDL entry 3427、3428内の情報として欠陥ECCブロック内の先頭セクタ番号（PSN）3433と代替え領域場所指定の代わりに Skipping Replacement 識別情報として“FFFFFFFFh”を記録した場所3434の組情報とする。この記録方法により Linear Replacement 法に対応した S D L entry 3422、3423との統一性の取れた欠陥管理情報を情報記憶媒体上に記録することが出来る。図32に示した欠陥管理情報は全て情報記録再生装置3側で管理される。情報記録再生装置3側で再生したTDL 3414情報あるいはS D L 3413情報は全てPSNで記録されている。図31（β）、（γ）で示すように各欠陥処理方法毎にPSNとLBN間の一対一の対応が付く。具体的には図11に示した関係を用いて“PSN→LSN変換”を行った後、図17、図18の関係をj 用いて“LSN→LBN変換”を行った後、上記欠陥管理情報をLBN情報としてFile System 2側に通知する。

【0303】図32で示した欠陥管理情報を情報記録再生装置が管理するのに対し、図33に示した欠陥管理情報はFile System 2側で管理されるものであり、LBN情報形式で情報記憶媒体（Optical Disk 1001）に記録されている。

【0304】この情報はVolume & File Manager Information 1003内のUDFが管理するMain Volume Descriptor Sequence 449内に記録されている。欠陥情報を総称してSparing Table 469と呼び、Linear Replacement に対応した欠陥管理情報はSecondary Defect Map 3471に、またSkipping Replacement に対応した欠陥管理情報はTertiary Defect Map 3472に記録される。どちらも個々の代替え処理毎にS D Map entry 3482、3483とTD Map entry 3487、3488を持つ。各Map entry 内の情報記述内容は図32（g）と同様な内容になっている。

【0305】図34には、図33で示した欠陥管理情報と、情報記憶媒体上に記録された欠陥／代替え処理との関係において、スピッキングリプレイスメント処理と、リニアリプレイスメント処理の場合の比較を示している。

【0306】TDM 3472内の欠陥ECCブロック内

58

の先頭セクタ番号3493は図34（γ）の欠陥領域3452（ECCブロック＝16セクタ単位で管理する）を指定し、その場所に対する映像情報を記録するための代替え領域3456は必ず欠陥領域3452の直後なので図33（g）に示すように“FFFFFFFFh”3494が記録されている。

【0307】上記説明したようにAV情報記録時には代替え領域3456を任意に追加設定できるが、PC情報に対する欠陥発生時の代替え領域は図31（β）に示す Spare Area 724内と事前に決定しており、Spare Area 724を使い切ってしまうと交替処理が不可能になっていた。その問題を解決するため情報記憶媒体上に欠陥が多発し、図31（β）に示した Spare Area 724が満杯になった場合、PCファイル記録時に行う欠陥領域の追加の代替え領域確保用に本発明の実施の形態図34（β）に示すようにUser Area 723内に代替え専用ファイル3501を設定する所に本発明の大きな特徴がある。

【0308】図35（a）のように既に記録された映像情報3511に対して少量の追加記録すべき映像情報3513を追加記録する場合、本発明では図35（b）のようにContiguous Data Area #3 3507を確保し、残りの部分を未使用領域3515として管理する。更に少量の追加記録すべき映像情報3514を追加記録する場合にはこの未使用領域3515の先頭位置から記録する。この未使用領域3516の先頭位置の管理方法として図28の実施の形態の内、LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDA Fix、LBN/XXX、LBN/XXX-PSの実施の形態としてはInformation Length 3517情報を利用する。Information Length 情報3517は、図36に示すようにFile Entry 3520内に記録されている。このInformation Length 3517とは図35（c）に示すようにAVファイル先頭から実際に記録された情報サイズを意味している。

【0309】本発明実施の形態によってはAVファイル内の部分消去時にContiguous DataAreaの対応が必要な実施の形態もある。図28に示した本発明実施の形態の内、LBN/UDF、LBN/XXXでは、図37に示すようにAVファイル内の部分消去時にContiguous Data Areaの境界位置確保を行わず、消去したい部分を完全に消去処理する。図37のように消去したい部分であるVideo Object #B 3532がExtent #2（CDA:Contiguous Data Area #β）とExtent #4（CDA #δ）の一部を跨いでいる場合、消去後図37（b）のようにExtent #6 3546とExtent #7 3547のサイズがContiguous Data Area 許容最小値より小さくなる。

【0310】それに対して図28一覧表に示した実施の形態の内、XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN

59

／ODD-PSでは録再アプリ1側で Contiguous Data Area の境界位置管理を行う。すなわち ディスクのAVデータ内にはAllocation Map Tableが有りこのテーブル内にContiguous Data Area の境界位置情報が記録されているので、Video Object #B 3532を消去する場合、録再アプリ1側でCDA#β3536とCDA#δ3538に掛かっている部分を未使用VOB3552、3553として新たに定義し、未使用VOB#Aの情報として VideoObject Control Information 内に追加登録する。この形態は、図38に示されている。

【0311】また図28一覧表に示した実施の形態の内、LBN／UDF-CDA Fix、LBN／UDF-PS、LBN／XXX-PSでは File System2側で ContiguousData Area の境界位置管理を行う。LBN／UDF-CDA Fix では情報記憶媒体上の全記録領域内であらかじめCDAが図39に示すように分割されており、UDFの Volume Recognition Sequence 444内のブート領域である Boot Descriptor 447内に Contiguous Data Area の境界位置管理情報が記録されている。個々のCDAは個々の CDA Entry 3555、3556として別々に管理され、サイズ3557と先頭LBN3558が記録されている。LBN／UDF-PS、LBN／XXX-PS ではこのような事前情報を持たず、任意にCDA領域を設定可能としている。

【0312】録再アプリ1側から消去すべき Video Object #B 3532の先頭位置の AVAddress とデータサイズを指定されると File System 2側でCDA#βとCDA#δにかかっている部分消去場所を未使用 Extent 3548、3549としてAVファイル内の File Entry 内に登録される。未使用 Extent 3548、3549の識別情報は、映像情報(AVファイル)の File Entry 3520内の Allocation Descriptors 420をLong Allocation Descriptor とし、Implementation Use 3528、412内に属性として“未使用 Extent フラグ”を設定している。情報記憶媒体としてDVD-RAMディスクを用いた場合にはECCブロック502単位での記録、部分削除処理が必要となる。従ってECCブロック境界位置管理が必要となる。この場合、削除指定領域の境界位置とECCブロック境界位置管理がずれた時には図39(b)と同様に端数箇所未使用 Extent 3548、3549を設定し、図36(f)のように属性として“未使用 Extent フラグ”を付ける。

【0313】以上、CDA境界位置確保とECCブロック境界位置確保のため、追加記録/部分消去時に設定する未使用領域設定方法に関する説明を行った。

【0314】次に図28に示した実施の形態の内、LBN／UDFとLBN／XXXにおける映像情報記録後の Extent 設定方法の違いについて図40と図41を用いて説明する。どちらも映像情報記録時に発見された情報記憶媒体上の欠陥領域に対して欠陥管理情報を情報記憶

60

媒体上に記録する。LBN／UDFでは欠陥管理情報を File System 2が管理するTDM(図33(e)のTDM3472)に記録する。LBN／UDFでは File System 2上で欠陥管理を行っているため、欠陥領域3566を含めて Extent #4 3574を設定(図40(e))出来る。LBN／XXXでは欠陥管理情報を情報記録再生装置3が管理するTDL(図32(e)のTDL3414)に記録し、欠陥領域3566を避けて Extent を設定(図41)する。

10 【0315】図40、図41のように欠陥領域3566を避けて Extent を設定した場合について考える。今、図40、図41(e)の形でAV情報が記録されていた後、

1. AV情報記録完了後に欠陥領域3566に対応したLBN場所に別のPCファイルが記録される(この場合 Linear Replacement 処理が行われる)。

2. さらに以前記録したAVファイルを削除するため図40、図41(a)の Contiguous Data Area #Bを削除する。

20 3. 別のAV情報を今削除した Contiguous Data Area #Bの場所に記録すると言う処理が発生する可能性がある。この場合LBN空間上では欠陥領域3566に対応したLBN場所にPCファイルが既に記録されている。

【0316】本発明実施例LBN／XXXでは図42に示すように既存PC file3582をまたがって Contiguous Data Area 3593を設定できる所に大きな特徴が有る。具体的な設定方法については後述のする。Contiguous Data Area 3593の設定条件として本発明では

30 a) Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586の総数 Npc が(28)式を満足すること。

b) 以前 Skipping Replacement 処理した欠陥領域3586を含むContiguous Data Area内の Skipping Replacementを必要とするトータル欠陥サイズ Lskipが(29)式を満足すること。

40 c) Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586を避けて Contiguous Data Area 内の次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時粗アクセス時間1348、1376を不用とすること。

【0317】…光学ヘッドのアクセス時に粗アクセスが必要無い程度に既存PC file 3582、または以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586サイズが小さいことと設定している。

【0318】Contiguous Data Area 3593内にAV情報を記録する場合、

50 1) Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既

61

存PC file 3582、以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586を避けて次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時間と、

2) 前回記録時に Skipping Replacement 処理した欠陥領域3587と今回記録時に初めて発見された欠陥領域に対する Skipping 処理を行う期間と、は情報記憶媒体上にAV情報がまったく記録されない。よってこの期間内では情報記録再生装置内の半導体メモリ内の映像情\*

$$T_{\text{skip}} = L_{\text{skip}} \div PTR$$

となる。この条件を加味すると(8)式は

$$CDAS \geq STR \times PTR \times (Ta + T_{\text{skip}}) / (PTR - STR)$$

【0320】Contiguous Data Area 3593内に存在し得る既存PC file 3582、以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586を避けて次の記録領域まで光学ヘッドがアクセスする時はトラックジャンプによるアクセスを行うが、この時粗アクセス時間が不必要な\*

$$Pt = 0.74 \mu m$$

1トラック当たりの最小データサイズ

$$Dt = 17 \times 2 \text{ kBytes} = 34 \text{ kBytes}$$

から既存PC file 3582、以前 Linear Replacement 処理した欠陥領域3586 1個当たりのサイズは  $200 \div 0.74 \times 34 = 9190 \text{ kBytes}$

以下の必要がある。諸処のマージンを見越して考えると実際の許容最大サイズは(25)式の  $1/4$  の2300kBytes以下が望ましい。上記条件を満足した場合には Contiguous Data Area 内の次の記録領域までのアクセスは、密アクセス時間と回転待ち時間のみを考慮に入れば良い、1回のアクセスに必要な密アクセス時間☆

$$T_{\text{pc}} = N_{\text{pc}} \times (JATa + MWTa)$$

となる。この時間も考慮に入ると(22)式は

$$CDAS \geq STR \times PTR \times (Ta + T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / (PTR - STR)$$

と変形される。

(10) (13) (15)の各値を用いると  
 $(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 20\%$ とした時にはCDA  
 $S \geq 6.5 \text{ MBytes}$   
 $(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 10\%$ とした時にはCDA  
 $S \geq 5.9 \text{ MBytes}$   
 $(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 5\%$ とした時にはCDA ◆

$$N_{\text{pc}} \leq \{ [CDAS \times (PTR - STR) / (STR \times PTR)] - Ta - T_{\text{skip}} \} / (JATa + MWTa)$$

(27)式と(21)式から  $L_{\text{skip}} \leq$

$$\{ [CDAS \times (PTR - STR) / (STR \times PTR)] - Ta - T_{\text{pc}} \} \times PTR$$

(28) (10) (13) (15)式の各値とMWTa

18ms、JATa5msを用いると

$(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 10\%$ 、 $T_{\text{skip}} = 0$ とした

62

\*報一時保管量は粗アクセス時間、密アクセス時間、回転待ち時間の期間と全く同様に増加の一途をたどる。Contiguous Data Area 3593内で前回記録時に Skipping Replacement 処理した欠陥領域3587と今回の記録時に初めて発見されSkipping処理が必要となる欠陥領域のトータルサイズを  $L_{\text{skip}}$  と定義する。

【0319】 $L_{\text{skip}}$ 箇所を通過する合計時間  $T_{\text{skip}}$  は

$$(21)$$

(22)と変形される。

※レベルまで既存PCfileサイズ3582と以前Linear Replacement 処理した欠陥領域サイズ3586を小さくする。一般的なDVD-RAMドライブでは密アクセス時の対物レンズ移動距離は  $\pm 200 \mu m$  程度であり、DVD-RAMディスクのトラックピッチ

$$(23)$$

☆を  $JATa$  とし、回転待ち時間を  $MWTa$  とし、Contiguous Data Area 内の既存PC file 3582と以前

Linear Replacement 処理した欠陥領域3586の合計数を  $N_{\text{pc}}$  とすると上記領域を避けるために必要な合計アクセス時間  $T_{\text{pc}}$  は

$$(26)$$

◆  $S \geq 5.7 \text{ MBytes}$

$(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 3\%$ とした時にはCDA

$S \geq 5.6 \text{ MBytes}$

$(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 1\%$ とした時にはCDA

$S \geq 5.5 \text{ MBytes}$

となる。(27)式と(26)式から

(29)が導ける。

時には  $N_{\text{pc}} \leq 6$

$(T_{\text{skip}} + T_{\text{pc}}) / Ta = 5\%$ 、 $T_{\text{skip}} = 0$ とした

時には  $N_{\text{pc}} \leq 3$

63

$(T_{skip} + T_{pc}) / T_a = 3\%$ 、 $T_{skip} = 0$ とした時には  $N_{pc} \leq 1$

$(T_{skip} + T_{pc}) / T_a = 1\%$ 、 $T_{skip} = 0$ とした時には  $N_{pc} \leq 0$

となる。また (29) (10) (13) (15) 式の各値を用いると

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 10\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には  $L_{skip} \leq 208$  kBytes

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 5\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には  $L_{skip} \leq 104$  kBytes

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 3\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には  $L_{skip} \leq 62$  kBytes

$(T_{skip} + T_{skip}) / T_a = 1\%$ 、 $T_{pc} = 0$ とした時には  $L_{skip} \leq 0$  kBytes

となる。

【0321】上記の説明ではAV情報の記録系システム概念図としてバッファメモリと、光学ヘッドと、記憶媒体との単純な構成を用いて説明した。基本的概念を検討する場合にはこれで問題ないが、より詳細に検討するために図43に示す記録系のシステム概念モデルを使用する。

【0322】まず図7に示すPCシステムで記録する場合、外部から入力されたAV情報はMPEGボード134を介してデジタル圧縮信号に変換され、一時的にメインメモリー112に記録され、メインCPU111の制御に応じて図7の情報記録再生装置140側へ転送される。情報記録再生装置140内にもバッファメモリー219を持ち、転送されたデジタルAV情報は一時的にバッファメモリー219内に保存される。

【0323】次に、情報記憶媒体上に多量の欠陥が発生した場合にも途中で中断することなく、長期間連続してAV情報を記録できる本発明の方法を以下に説明する。

【0324】図44は、本発明におけるAV情報記録方法に関する大きな特徴を示す。

\* 記録すべきファイルがAVファイルか否かを判定するステップ(ST01)

\* 情報記憶媒体上の映像情報記録場所を事前に設定するステップ(ST02)

\* 情報記憶媒体上にAV情報を記録するステップ(ST03)

\* 情報記憶媒体上に実際に記録された情報配置情報を情報記憶媒体上の管理領域に記録するステップ(ST04)を有している所にある。この処理は主にFile System 2側が中心となり制御を行う。

【0325】図45は、図44のステップST01の内容を更に詳しく示し、図46は、図44のステップST02の内容を更に詳しく示し、図47は、図44のステップST03の内容を更に詳しく示している。図48は、図44のステップST04の内容を更に詳しく示している。

【0326】情報記録、情報再生、AVファイル内の情

64

報の部分削除処理など情報記憶媒体に対するあらゆる処理は図6の録再アプリ1がOS内のFile System 2に対して処理の概略を指示した後、初めて開始される。File System 2に対して示す処理の概略内容は録再アプリ1側からSDK API Command 4を発行することにより通知される。SDK API Command 4を受けるとFile System 2側でその指示の内容を具体的に噛み砕き、DDK Interface Command 5を情報記録再生装置3に対して発行して具体的な処理が実行される。

10 【0327】本発明の情報記憶媒体においては同一の情報記憶媒体上にAV情報とPC情報の両方を記録可能となっている。

【0328】以下に図44に示した各ステップ内の詳細処理方法についてさらに説明する。AVファイルの識別情報は、図23あるいは図49(f)に示すようにFile Entry 3520のICB Tag 418内にあるFlags field in ICB Tag 3361内にAV file 識別フラグ3362が設定されており、このフラグを“1”に設定することでAVファイルであるかの識別が行える。

20 【0329】本発明の他の実施の形態としては図24あるいは図50(d)に示すようにFile Identifier Descriptor 3364内にAV file 識別フラグ3364を設定することも可能である。

【0330】図44のST01に示したAVファイルか否かを識別するステップの具体的なフローチャートを図45に示す。

【0331】録再アプリ1側からCreate File Commandが発行されて初めて処理を開始する。AVファイルの識別方法は条件により異なり、

30 \* 新規AVファイル作成時にはCreate File Command内のAV file 属性フラグを用いて識別し、

\* 既に存在するAVファイルに対してAV情報を付加する場合には図49または図50に示したように情報記憶媒体上に既に記録されているファイルの属性フラグを用いてAVファイルの識別を行う。

【0332】…この方法を用いることによりアプリケーションプログラム1側での各ファイルの属性(AVファイルかPCファイルか)を管理を不要(File System 2側で自動的に判定して記録処理方法を切り替える)となる効果がある。

40 【0333】このような方法を採用することで、該当ファイルがPCファイルの場合には従来のWRITE Command、Linear Replacement 処理を行い、AVファイルの場合にはAV WRITE Command、Skipping Replacement 処理を行う。

【0334】録再アプリ1側ではCreate File Command発行後にAV情報記録予定サイズの予想最大値を設定し、Set Unrecorded Area Commandを発行する。その指定情報とGET PERFORMANCE Commandで得た欠陥分布とZone 境界位置情報を基に記録すべき予定の最大情報サ

50

65

イズに合わせて Contiguous Data Area の設定を行う。  
図 28 中の LBN/XXX の実施の形態を用いた場合にはこの設定条件として (25) 式と (27) 式を利用する。

【0335】その結果に基付き該当する AV ファイルの File Entry 内の Allocation Descriptors 情報を事前に記録する (ST2-07)。このステップを経ることで

a) 例えば IEE E1394 などに接続し、複数の機器間との記録を同時並行的に行う場合、記録予定位置に他の情報が記録されるのを防止できる。

b) AV 情報を連続記録中に停電などにより記録が中断された場合でも、再起動後に記録予定位置を順にトレースする事で中断直前までの情報を救える。

【0336】などのメリット (効果) が得られる。その後 SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Command で情報記録再生装置側に記録予定位置情報を通知する (ST2-08)。この事前通知により情報記録再生装置は情報記憶媒体上の記録位置と記録順を事前に知っているため、AV 情報記録時に情報記憶媒体上の欠陥で Skipping Replacement 処理が多発しても記録処理を停止させることなく、連続記録を継続させることが可能となる。

【0337】図 44 のステップ ST03 に示した AV 情報連続記録ステップ内の詳細内容について図 47 を用いて説明する。

【0338】図 35 (c) に示す Information Length 3517 情報を用いて AV ファイル内の記録開始位置を事前に確認しておく (ST03-01)。録再アプリ 1 から Write File Command が発行されると (ST3-02) AV WRITE 開始フラグが設定された GET FREE SLOT\_ID Command を発行して情報記録再生装置 3 に SLOT\_ID を発行させる (ST3-03)。

【0339】ST3-04 以降の連続記録処理方法を図 51 に模式的に示した。AV WRITE Command によりメインメモリに保存された映像情報 #1、#2、#3 は定期的に情報記録再生装置中のバッファメモリ 219 内に転送される。情報記録再生装置のバッファメモリ 219 内に蓄えられた映像情報は光学ヘッド 202 を経由して情報記憶媒体上に記録される。情報記憶媒体 201 上に欠陥領域 3351 が発生すると Skipping Replacement 処理されるが、この間は情報記憶媒体 201 上に映像情報が記録されないため情報記録再生装置中のバッファメモリ 219 内に一時保管される映像情報量が増加する。File System 2 側は定期的に GET WRITE STATUS Command を発行し、バッファメモリ 219 内の一時保管映像情報量をモニターしている。この一時保管映像情報量が飽和しそうな場合には File System 側で

1) DISCARD PRECEDING COMMAND Command を発行し、情報記録再生装置内のコマンドキャッシュの一部を取り消す、

2) 次の AV WRITE Command で情報記録再生装置側へ転

66

送する映像情報量を制限 (減らす) する、

3) 情報記録再生装置側へ発行する次の AV WRITE Command までの発行時間を遅らせ、情報記録再生装置中のバッファメモリ 219 中の一時保管映像情報が少なくなるまで待つ、のいずれかの処理を行う。

【0340】上記の内容について図 52 乃至図 59 に示すように具体的な例を用いて説明する。図 52 から図 59 には、それぞれ 3 段階で記録情報の遷移を示している。第 1 段階は、PC 側メモリ、第 2 段階は情報記録再生装置メモリ、第 3 段階は情報記録媒体上の記録位置である。

【0341】図 46 の ST2-08 に対応して図 52 (A) での丸印 1 の SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Command が発行される。このコマンドではコマンドパラメータとして Extent 先頭位置情報と Extent サイズ情報がセットされるものであり、図 52 (A) の例では Extent = CDA の先頭位置 LBN である “a” と “d” と “g” … と Extent = CDA サイズである “c-a” と “f-d” … が添付されている。また、CDA #1 に対して 2 回に分けて映像情報を記録するように丸印 2、丸印 3 の AV WRITE Command が発行される。次に、CDA #1 内の記録状況を把握するため、丸印 4 の GET WRITE STATUS Command を発行している。

【0342】GET WRITE STATUS Command での調査対象を CDA #1 に指定するため、パラメータの設定値である調査対象範囲の開始 LBN として “a” が設定され、調査対象範囲として “c-a” の値が設定されている。同様に CDA #2 に対して 2 回に分けて映像情報を記録するため 丸印 5、6 の AV WRITE Command を発行している。そして次に、CDA #2 に対する記録状況把握のため丸印 7 の GET WRITE STATUS Command を発行している。

【0343】このコマンドを一度に情報記録再生装置側に送り、コマンドキャッシュさせる (図 47 の ST3-05)。図 53 (B) で示す情報記憶媒体上の未使用状態場所 3371 に欠陥が無い場合には図 54 (C) に示すように情報記憶媒体上への記録情報  $\alpha$  3361 が記録される。次に図 55 (D) に示すように欠陥領域 3375 が発生すると Skipping Replacement 処理が行われ、CDA #1 内に記録する予定の映像情報が一部はみ出すが、事前に SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Command により情報記録再生装置 3 側で次に記録する場所が分かっているため溢れた情報はシフト情報  $\beta$  3375 である 3371 の場所に記録される。上記の欠陥領域 3375 に関する情報は、丸印 4 の GET WRITE STATUS Command の戻り値 3344 として File System 2 側に通知される (図 47 ST3-05、図 52、図 56 参照)。File System 2 内で情報記録再生装置 (ODD) 3 内のバッファメモリ 219 が溢れそうかを判定 (図 47 ST3-06) する。そして、図 47 の ST3-07 に示し

10

20

30

40

50

67

た具体的方法として図56(E)の丸印9に示す DELETE PROCEEDING COMMAND によりCDA#3に記録すべき映像情報に関する記録コマンドである、丸印8の AV WRITE Command (図52) を取り消し、丸印10の AV WRITE Command (図56) により転送すべき映像情報量を制限(減量)したコマンドを発行する。

【0344】CDA#2に対してのフィードバックは間に合わないので図57(F)に示すように当初の予定通りの情報記憶媒体上への記録処理が実行される。

【0345】図58(G)に示すようにここで使用する AV WRITE Command での記録開始位置はカレント位置では無く、記録開始位置が File System 2側で指定される場合を想定している。この場合でも先行する映像情報記録時に発見される欠陥領域により File System 2側で指定した記録開始位置と実際に記録される記録開始位置は大幅にずれる事を許容している。

【0346】一連の記録処理が終了すると録再アプリ1から発行される Close Handle Command をトリガーとして AV WRITE 終了フラグが付加された GET FREE SLOT\_ID Command が File System 2から情報記録再生装置3側へ発行される。情報記録再生装置3ではこのコマンドを受けると図示していないがこの一連の記録処理時に発見された欠陥情報を図32(e)のTDL3414に追記する。

【0347】映像情報記録に対する後処理として 録再アプリ1側から指定する Set Unrecorded Area Command 情報(図48のST4-03)を基にAVファイル内に残す未使用領域サイズを決定し、Information Length 3517の書き換え処理(ST4-05)と最終的な Extent 情報の書き換え処理(ST4-04)及びUDFに関する設定情報の書き換え処理を行う。

【0348】図60を用いてAVファイル内の映像情報の再生手順について説明する。図6に示すように

\* 録再アプリ1では管理するアドレス情報として AV Address を使用し、File System 2に対して発行する SDK API Command 4でも AV Address を用いてアドレス設定をする。

\* File System 2では管理するアドレス情報として LBN (場合によっては LSN) を使用し、情報記録再生装置3に対して発行する DDK Interface Command 5でも LBN を用いてアドレス設定をする。

\* 情報記録再生装置3では PSN を用いてアドレス管理を行う。

【0349】と言う仕組みになっている。従って録再アプリ1上で再生したい場所が決まり、Read File Command を発行すると File System 2内での“AV Address → LBN変換”(図60のST06)と情報記録再生装置3内での“LBN → PSN変換”(ST07)を行う。

【0350】AVファイル内の部分消去処理方法は、図

68

61に示すように、情報記憶媒体上に記録されているAV情報に対して一切の処置を行わず、File System 2上の File Entry 情報の書き換え(図61のST09)とUDFに関する情報の変更処理のみを行う。そして、部分消去した場所を未記録領域として登録するために、UDF上の未記録領域情報である Unallocated Space Table 452もしくは Unallocated Space Bitmap 435情報に、上記部分消去場所を書き加える(ST10)。最後に録画ビデオ管理データファイルに対する管理情報の書き換え処理を行う(ST11)。

【0351】次に、上述したような処理に必要なコマンドについて説明する。

【0352】本発明実施の形態 LBN/UDF、LBN/XXXにおいて上記図44に示す処理が可能となるために必要なAPIコマンド(SDK API Command 4)を図62に示した。

【0353】図62のコマンド種別3405内の一部内容追加部分と新規コマンド部分は本発明の範囲である。APIコマンドを用いて録再アプリ1側が行う一連の処理方法を説明すると以下ようになる。

< AV情報記録処理 >

1st STEP: Create File Command により記録開始と対象ファイルの属性(AVファイルかPCファイルか)をOS側に通知する。

2nd STEP: Set Unrecorded Area Command により情報記憶媒体上に記録するAV情報の予想最大サイズ指定、

3rd STEP: Write File Command (OSに対して複数回コマンドを発行する)によりAV情報転送処理をOS/File System 側に通知する。

4th STEP: 一連のAV情報記録処理が完了した後、後日に記録したいAV情報サイズが分かっている場合にSet Unrecorded Area Command を発行することにより、次回AV情報を記録するエリアを事前に確保して置く事も可能である。

【0354】本発明の情報記憶媒体においては同一の情報記憶媒体上にAV情報とPC情報の両方を記録可能となっている。従って次回のAV情報を記録する前に空き領域にPC情報が記録され、次回のAV情報記録時に空き領域が無くなっている場合が生じる。

【0355】それを防ぐためにAVファイル内に大きなサイズの未使用領域を設定し、次回のAV情報記録場所の事前予約をしておける(この4th STEP は実行しない場合もある)。

5th STEP: Close Handle Command により一連の記録処理終了をOS/File System 側に通知する。

【0356】\* Create File Command にAV file 属性フラグを追加する以外はWrite File Command、Close Handle Commandとも従来のPC情報記録用のコマンドをそのまま兼用する。そのように設定することで内部

で複数の階層化されたOS内のAPIインターフェースに近い上層部での映像情報記録方法変更に伴うプログラム変更を不要とし、上層部では既存のOSソフトをそのまま使用可能としている。情報記録再生装置に近い下層のOS部分に属するFile System側では図43に示す方法で対象とするファイルがAVファイルかPCファイルかをFile System側単独で判断し、情報記録再生装置に対する使用コマンドを選別している。

【0357】\* 記録場所のアドレス指定は全て AV Address で設定する。

< AV/PC情報再生処理 >

1st STEP: Create File Command により再生開始をOS側に通知する、

2nd STEP: Read File Command (OSに対して複数回コマンドを発行する) により一連の再生処理を指示。

3rd STEP: Close Handle Command により一連の再生処理終了をOS/File System側に通知する。

【0358】\* 再生処理はAVファイル、PCファイルとも共通の処理を行う。

【0359】\* 再生場所のアドレス指定は全て AV Address で設定する。

< AVファイル内の部分削除処理 >

1st STEP: Create File Command により部分削除対象のファイル名をOS側に通知する。

2nd STEP: Delete Part Of File Command により指定範囲内の削除処理を指示する。

【0360】… Delete Part Of File Command では削除開始する AV Address と削除するデータサイズをパラメータで指定する。

3rd STEP: Close Handle Command により一連の再生処理終了をOS/File System側に通知する。

< 情報記憶媒体上にAV情報を記録できる未記録領域のサイズを問い合わせる >

1st STEP: Get AV Free Space Size Command によりAV情報を記録できる未記録領域のサイズを問い合わせる。

【0361】\* Get AV Free Space Size Command をOS側に発行するだけでOS側から未記録領域サイズの回答をもらえる。

< デフラグメンテーション (Defragmentation) 処理 >

1st STEP: AV Defragmentation Command によりAVファイル用のデフラグメンテーション処理をOS側に指示する。

【0362】\* AV Defragmentation Command 単独でAVファイル用のデフラグメンテーション処理が行える。

【0363】\* AV Defragmentation Command に対する具体的な処理方法としては情報記憶媒体上に点在する Extent サイズの小さなファイル情報を Extent 毎に移動

し、未記録領域内の Contiguous Data Area 確保スペースを広げる処理を行う。

【0364】上記の SDK API Command 4 を具体的に噛み砕いた後、File System 2が情報記録再生装置3側に発行するDDK Interface Command 5の一覧を図63に示す。READ Command 以外は本発明で新規に提示するコマンドかあるいは既存のコマンドに対して一部修正を加えたコマンドである。

【0365】情報記録再生装置は例えばIEEE1394などに接続され、同時に複数台の機器間での情報転送処理が行われる。情報記録再生装置3、140は1個のメインCPU111のみに接続されている。これに対してIEEE1394などに接続された場合には各機器毎のメインCPUと接続される。そのため間違えて他の機器に対して別の情報を転送しないように機器毎の識別情報である Slot\_ID を使用する。この Slot\_ID は情報記録再生装置3、140側で発行する。GET FREE SLOT\_ID Command は File System 2側で発行するもので、パラメータとして AV WRITE 開始フラグと AV WRITE 終了フラグによりAV情報の開始と終了を宣言すると共に、AV情報開始宣言時に情報記録再生装置に対して Slot\_ID 発行の指示を出す。

【0366】AV WRITE Command での記録開始位置はカレント位置 (前回の AV WRITE Command で記録終了したLBN位置から次のAV情報を記録する) として自動的に設定される。各 AV WRITE Command には AV WRITE 番号が設定され、コマンドキャッシュとして情報記録再生装置のバッファメモリ219内に記録された既発行の AV WRITE Command に対してこの AV WRITE 番号を用いて DISCARD PRECEDING COMMAND Command により発行取り消し処理を行える。

【0367】情報記録再生装置のバッファメモリ219 (図43) 内のAV情報一時保管量が飽和する前に File System 2側で適正な処理が出来るように GET WRITE STATUS Command が存在する。この GET WRITE STATUS Command の戻り値3344としてバッファメモリ219内の余裕量が回答されることでバッファメモリ219内の状況が File System 2側で把握出来る。本発明実施の形態では無欠陥時の1個の Contiguous Data Area 記録分のAV情報を AV WRITE Command で発行する毎にこの GET WRITE STATUS Command を挿入し、GET WRITE STATUS Command内のコマンドパラメータ3343である調査対象サイズと調査開始LBNを対象の Contiguous Data Area に合わせている。また GET WRITE STATUS Command には対象範囲内で発見された欠陥領域を各ECCブロック先頭LBNの値として戻り値3344で与えられているため、AV情報記録後の Extent 設定 (図48のST4-04) にこの情報を利用する。

【0368】SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Comm

71

and は A V 情報記録前に全記録予定場所を L B N 情報として情報記録再生装置に対して事前通告するコマンドで、記録予定場所の Extent 数とそれぞれの Extent 先頭位置 (L B N) と Extent サイズをコマンドパラメータに持つ。この情報記憶媒体上の記録予定場所は先行して発行する GET PERFORMANCE Command の戻り値 3 3 4 4 である Zone 境界位置情報と L B N 換算後の DMA 情報を基に設定される。

【0369】すなわち図 60 のステップ S T 0 8 での録再アプリ 1 から部分消去位置と範囲を File System 2 側に通知する時には図 6 2 に示した “Delete Part Of File Command” (部分消去コマンド) を使用する。従来の P C ファイルでは相対的にファイルサイズが小さいため、部分消去後の残りのファイル全体を情報記憶媒体に重ね書きしていた。そのため従来の S D K A P I C o m m a n d 4 にはファイル全体の消去コマンドかファイル全体の書き換えコマンドしか存在せず、図 6 2 のようなファイル内の部分消去コマンドは存在しなかった。それに対して映像情報 (A V 情報) を情報記憶媒体上に記録した場合にはファイルサイズが P C ファイルサイズに比べてオーダーサイズで大きくなっている。従って従来のファイル全体の書き換えコマンドでは部分消去処理に大幅な時間がかかってしまう。その問題を解決するため本発明では新規に “Delete Part Of File Command” を追加し、短時間による部分消去処理を可能にした。図 6 2 に示すように “Delete Part Of File Command” ではコマンドパラメータ 3 4 0 3 に「削除開始ポインター」情報と「削除データサイズ」情報を A V Address で指定する形になっている。File System 2 では図 3 0 の関係を利用して A V Address 情報を L B N 情報に変換して Extent の設定変更を行い、その情報を図 3 6 に示すように上記 A V ファイルに関する File Entry 3 5 2 0 内の Allocation Descriptors 4 2 0 の書き換えを行う。

【0370】欠陥管理情報の記録実施例として欠陥 Extent を登録する方法 (A V File に対して Long Allocation Descriptor を採用し、Implementation Use に欠陥フラグを立てる) を示し、部分消去時に未使用 Extent 3 5 4 8、3 5 4 9 を設定する方法について説明した。また図 3 9 では記録時に発生した欠陥領域 3 5 6 6 を避けて Extent # 1 3 5 7 1、# 2 3 5 7 2 を分割する方法を明示した。

【0371】本発明の他の実施例として上記の方法を組み合わせて欠陥管理情報と未使用領域情報を記録・管理する方法について説明する。

【0372】図 6 4 の実施例では、Contiguous Data Area #  $\beta$  3 6 0 2 内に少量のデータサイズである V O B # 2 3 6 1 8 を追加記録したため、Contiguous Data Area #  $\beta$  3 6 0 2 内の不足分に未使用領域 Extent 3 6 1 3 を設定して有る。次回 A V File 3 6 2 0 に

72

対して映像情報あるいは A V 情報を追加記録する場合には上記未使用領域 Extent 3 6 1 3 の先頭位置 (L B N では  $h+g$ 、P S N では  $k+g$  の所) から記録が開始される。

【0373】図示して無いが過去に V O B # 1 3 6 1 7 と V O B # 2 3 6 1 8 の間に V O B # 3 が Contiguous Data Area #  $\alpha$  3 6 0 1 と Contiguous Data Area #  $\beta$  3 6 0 2 を一部またいだ形で存在していた。その V O B # 3 の部分消去に伴い Contiguous Data Area #  $\alpha$  3 6 0 1 と Contiguous Data Area #  $\beta$  3 6 0 2 をまたいだ V O B # 3 の部分に対して図 3 9 で説明した処理を行い、未使用領域 Extent 3 6 1 1 と未使用領域 Extent 3 6 1 2 を File System 2 側で設定した。また V O B # 1 の記録時に L B N が “ $h+a$ ” から “ $h+b-1$ ” の範囲で E C C ブロック単位での欠陥が発見されたのでそこには映像情報または A V 情報を記録せずに欠陥領域 Extent 3 6 0 9 として設定した。このように Contiguous Data Area #  $\alpha$  3 6 0 1 と Contiguous Data Area #  $\beta$  3 6 0 2 内には記録領域 Extent 3 6 0 5 と、欠陥領域 Extent 3 6 0 9、記録領域 Extent 3 6 0 6、未使用領域 Extent 3 6 1 1、未使用領域 Extent 3 6 1 2、記録領域 Extent 3 6 0 7、未使用領域 Extent 3 6 1 3 が並ぶがそれらは全て A V File 3 6 2 0 の一部と見なされ、図 6 4 の下側に説明して有るように A V File 3 6 2 0 の File Entry 内の Allocation Descriptors として全ての Extent が登録される。

【0374】特に図 6 4 での大きな特徴として図 3 3 (e) の Tertiary Defect Map 3 4 7 2 に示すような独立してまとまった欠陥管理テーブルを持たず、File Entry 内に登録された欠陥領域 Extent 3 6 0 9 情報のみが欠陥管理情報になっている。

【0375】A V File 3 6 2 0 の File Entry 内 Allocation Descriptors での各 Extent の属性識別情報は図 6 5 (f) に示す Implementation Use 3 5 2 8 内に記録されている。すなわち図 6 5 では Allocation Descriptors の記述方法として Long Allocation Descriptor の記述方式を採用し、Implementation Use 3 5 2 8 の値として “0 h” の時は “記録領域の Extent” を表し、“A h” の時は “未使用領域の Extent”、“F h” の時は “欠陥領域の Extent” を意味している。UDF の正式な規格上では Implementation Use 3 5 2 8 は 6 バイトで記述する事になっているが、図 6 5 では説明の簡略化のため下位 4 ビットのみ表現としている。図 6 4 では欠陥領域と未使用領域ともに L B N と P S N が設定されており、L B N と P S N は全て平行移動した値となっている。すなわち Linear Replacement 処理の結果生じるように P S N に対する L B N の飛びが発生しない所に本発明実施例の特徴がある。また記録領域 Extent 3 6 0 5、3 6 0 6、3 6 0 7 が存在する箇所のみに A V Address が付与されている。この A V Ad

73

dress は AVFile 3620 内の欠陥領域 Extent 3609 と未使用領域 Extent 3611、3612、3613 を除いた全セクターに対して File Entry 内に記述された Allocation Descriptors の記述順に従って順に番号が設定された格好になっている。すなわち記録領域 Extent 3605 の最初のセクターの LBN は “h”、PSN は “k” であり、AV Address は “0” に設定され、記録領域 Extent 3607 の最初のセクターの LBN は “h+f”、PSN は “k+f” であり、AV Address は “a+c-b” となっている。

【0376】図 13 に示すように DVD-RAM ディスクに対しては ECC ブロック 502 単位で情報が記録されている。従って本発明実施例の図 64 でも ECC ブロック単位で記録されるよう File System 2 側できちんと管理されている。すなわち Extent 設定により ECC ブロック単位の記録が行えるよう File System 2 が制御している。具体的内容で説明すると図 64 の “a” “b” “d” “e” “j” が全て “16 の倍数” になるように設定され、Contiguous Data Area #  $\alpha$  3601 と Contiguous Data Area #  $\beta$  3602 の開始位置は ECC ブロック内先頭位置、終了位置は ECC ブロック内終了位置となるように設定されている。

【0377】欠陥領域は ECC ブロック単位で欠陥処理されるため欠陥領域 Extent 3609 の開始と終了位置は ECC ブロック内の開始位置と終了位置に一致している。図 64 での個々の VOB # 1 3616、3617 と VOB # 2 3618 サイズは必ずしも 16 セクター単位で記録される必要が無く、VOB # 1 3616、3617 と VOB # 2 3618 の部分的な ECC ブロックからのみ出し分は未使用領域 Extent 3611、3612、3613 サイズで補正されている。

【0378】図 64 に示した実施例での映像情報または AV 情報の記録方法も図 44 と同様な記録方法を採用している。唯一異なる部分は図 48 での ST4-01 での DMA 領域内の Tertiary Defect List 3414 への記録が不用となり、ST4-04 での Extent 情報に欠陥 Extent 3609 と未使用領域 Extent 3611、3612、3613 が加わる。

【0379】再生手順では図 60 のように “AV Address → LBN 変換 → PSN 変換” は行いが、“AV Address → LBN 変換” 時に File Entry 内の Allocation Descriptors から各 Extent の属性を検出し、記録領域 Extent 3605、3606、3607 のみを再生の対象にする（欠陥 Extent 3609 や未使用領域 Extent 3611、3612、3613 に対する取捨選択処理）を行う所に大きな特徴がある。

【0380】またファイル内の部分消去処理時にも AV ファイルの File Entry 内の Extent 情報書き換え処理（ST09）時に Contiguous Data Area サイズと ECC ブロック境界領域場所を加味して適宜 未使用領域 E

74

xtent の挿入処理が必要となる。

【0381】以上説明した本発明の重要な点を以下まとめることにする。

1. 記録場所の事前設定／連続記録／記録後の記録場所登録を行う。

【0382】Skipping Replacement 処理を行い、情報記憶媒体上に情報を記録する場所を事前に設定する第 1 のステップは図 44 の ST02 に対応する。情報記憶媒体上に連続的に情報を記録する第 2 のステップは図 44 の ST03 に対応する。情報記憶媒体上に情報が記録された場所を登録する第 3 のステップは図 44 の ST04 に対応する。

【0383】この背景としては、映像情報を情報記憶媒体上に記録する場合に（a）連続的に入力される AV 情報を中断無く情報記憶媒体に記録するため連続記録処理が必須となる。（b）情報記憶媒体上に記録される情報のサイズが事前には分からない。つまり、ユーザーは例えば連続されて流される TV 番組中気に入った箇所を録画するため、どこで録画停止ボタンを押すか分からない。ここで、（a）に対して少しずつ AV 情報を録画する毎に情報記憶媒体上の空き領域を探し次の情報を記録する場所を設定すると記録場所設定までに時間が掛かり安定した連続記録が難しくなる。

【0384】そこで、この発明では、図 46 の ST2-01 に示すように録再アプリ 1 側で今回連続に記録するための予想最大記録量を設定し、Set Unrecorded Area コマンドで File System 側に通知すると、その通知されたサイズに従って事前に情報記憶媒体上の記録予定場所を設定し、途中で録画が中断されたら前記記録予定場所を開放する事により安定した連続記録が可能となる。

【0385】また情報記憶媒体が IEEE1394 などに接続され、複数の CPU 間で並列して情報の記録再生処理を行った場合、1 個の CPU の指示で情報記憶媒体上に映像情報を記録している最中に別の CPU からの指示で PC 情報を記録する必要がある場合がある。この時、図 46 の ST2-06 のように File System で該当する AV ファイルの File Entry 内の Allocation Descriptors に記録予定箇所の Extent 情報を事前記録する事によりこの映像情報の記録予定箇所に別の PC 情報が記録されるのを防止できるようにしている。

2. AV ファイルか否かを判別後、記録方法を変える。

【0386】第 1 の記録方法である Skipping Replacement 処理方法と、第 2 の記録方法である Linear Replacement 処理方法を図 34 で示した。図 44、図 45 に示した方法により記録すべき情報が AV 情報か否かを判別後、前記第 1 の記録方法と前記第 2 の記録方法のいずれかを選択して情報記憶媒体上に記録するようにしている。

【0387】PC 情報に対しては記録再生処理の連続性

10

20

30

40

50

75

確保は必ずしも必須ではない。それに対してA V情報では情報の記録再生時には連続性確保は必須である。上述した処理を行うことで各情報の内容に応じた最適な記録方法を選ぶ事が出来る。

### 3. A P I コマンドの Delete Part Of File コマンド

【0388】情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第1の記録処理レイヤーとは録画再生アプリケーションソフト1を意味する。また情報を記録する場所を制御する File System 部分から構成される、第1の記録処理レイヤーを制御する第2の記録処理レイヤーとはFile System 2を意味する。また、前記第2の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第3の記録処理レイヤーとは情報記録再生装置3を意味する。図6には全体を総称してファイル単位に沿って情報の記録と再生を行う情報記録再生システムを示した。

【0389】前記第3の記録処理レイヤーから前記第2の記録処理レイヤーに対して前記ファイルの一部のみの削除処理を指示するコマンドとは Delete Part Of File コマンドを示している。

【0390】従来のA P I コマンドではファイル全体の削除コマンドしか無い。従来のP Cファイルの場合にはファイル内の一部を削除した場合、一部を削除後のファイル全体を情報記憶媒体上に再記録していた。従来のP Cファイルでは全体のファイルサイズ自体が比較的小さいのでそれが可能であった。映像情報や音声情報が記録されたA Vファイルの場合にはファイルサイズが膨大なため、一部を削除後のファイル全体を情報記憶媒体上に再記録した場合には膨大な再記録時間が掛かってしまう。ユーザーはこの再記録のための長い待ち時間を待ちきれない。

【0391】これに対して本発明のように部分消去コマンドを追加することで部分消去処理を短時間での実行が可能となる。

4. SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP コマンド。情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第1の記録処理レイヤーとは録画再生アプリケーションソフト1を意味する。情報を記録する場所を制御する File System 部分から構成される、第1の記録処理レイヤーを制御する第2の記録処理レイヤーとは File System 2を意味する。前記第2の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第3の記録処理レイヤーとは情報記録再生装置3を意味する。

【0392】前記第1の記録処理レイヤーにて情報を記録する前に、前記第2の記録処理レイヤーにて情報を記録する場所を事前に設定すると共にその設定した情報を前記第1の記録処理レイヤーに通知するコマンドとはSE

76

ND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP コマンドを意味する。

【0393】情報記憶媒体上に情報を記録する場合、欠陥領域で Skipping Replacement処理を行うと、溢れ情報が発生する。SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP コマンドにより情報記録再生装置側で事前に次に記録する場所を通知されていれば上記溢れ情報を次の記録予定場所に継続記録でき、連続記録を中断されることがない。

### 5. GET WRITE STATUS コマンド。

【0394】情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録再生装置から構成される第1の記録処理レイヤーとは録画再生アプリケーションソフト1を意味し、情報を記録する場所を制御する File System 部分から構成される、第1の記録処理レイヤーを制御する第2の記録処理レイヤーとは File System 2を意味し、前記第2の記録処理レイヤーに対してコマンドを与えて制御を行うアプリケーションレイヤーとして存在する第3の記録処理レイヤーとは情報記録再生装置3を意味する。

【0395】前記第1の記録処理レイヤー上での記録処理状態を前記第2の記録処理レイヤーに報告する指示を出すコマンドとは GET WRITE STATUS コマンドを意味する。情報記憶媒体上の欠陥領域が多発すると情報記録再生装置内のバッファメモリ219内に一時記録された映像情報が飽和し、映像情報の連続記録が不可能となる。それに対し、本発明のようにGET WRITE STATUS コマンドを発行し、情報記録再生装置内のバッファメモリ219内状況をモニターする事によりメモリ219内が飽和しないように File System 2側での制御が可能となる。

### 【0396】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことが可能である。また上記安定した連続記録に最も適した形式で情報が記録されている情報記憶媒体（およびそこに記録されている情報のデータ構造）を提供できる。

【0397】また更に情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく、安定に映像情報管理をさせるための環境設定方法（具体的にはシステムとしての映像情報記録・再生・編集方法）を得られる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の特徴部を示すフローチャート。

【図2】 この発明に係る情報記録再生装置とアプリケーションブロックの全体構成を示す図。

【図3】 情報記録再生部内の構成説明図。

【図4】 情報記録再生部における論理ブロック番号の設定動作の説明図。

【図5】 情報記録再生部における欠陥部処理動作の説明

10

20

30

40

50

図。

【図 6】録画再生アプリケーションソフトを用いてパーソナルコンピュータ上で映像情報の記録再生処理を行う場合のパーソナルコンピュータ上のプログラムソフトの階層構造と各階層であつかうアドレス空間の関係を示す説明図。

【図 7】パーソナルコンピュータの構成説明図。

【図 8】DVD-RAMディスク内の概略記録内容のレイアウトの説明図。

【図 9】DVD-RAMディスク内のリードインエリア内の構成を示す説明図。

【図 10】DVD-RAMディスク内のリードアウトエリア内の構成を示す説明図。

【図 11】物理セクタ番号と論理セクタ番号の関係を示す説明図。

【図 12】データエリアへ記録されるセクタ内の信号構造を示す説明図。

【図 13】データエリアへ記録される情報の記録単位を示す説明図。

【図 14】データエリア内でのゾーンとグループの関係を示す説明図。

【図 15】DVD-RAMディスクでの論理セクタ設定方法の説明図。

【図 16】データエリア内での欠陥領域に対する交替処理方法の説明図。

【図 17】UDFに従って情報記憶媒体上にファイルシステムを記録した例を示す図。

【図 18】図 17 の続きを示す図。

【図 19】階層化されたファイルシステムの構造と情報記憶媒体上への記録された情報内容との基本的な関係を簡単に示す図。

【図 20】ロングアロケーション記述子の内容の例を示す図。

【図 21】ショートアロケーション記述子の内容の例を示す図。

【図 22】アンロケイテッドスペースエントリーの記述内容をの説明図。

【図 23】ファイルエントリーの記述内容を一部示す説明図。

【図 24】ファイル識別記述子の記述内容を一部示す説明図。

【図 25】ファイルシステム構造の例を示す図。

【図 26】映像情報録画及び再生に必要な機能の一覧を示す説明図。

【図 27】図 26 の続きを示す説明図。

【図 28】情報記憶媒体上の欠陥管理と AV ファイル内の未使用領域管理に関する各実施例の対比説明図。

【図 29】本発明の各実施例の効果の対応を示した説明図。

【図 30】AV ファイルにおける論理ブロック番号と AV

アドレスとの間の関係を示す図。

【図 31】情報記録再生装置が欠陥管理情報を管理する場合のスপিッキングリプレイメントとリニアリプレイメントとの比較のための説明図。

【図 32】本発明の各実施の形態において、情報記録再生装置が管理する情報記憶媒体上での欠陥管理情報のデータ構造の説明図。

【図 33】本発明の各実施の形態において、ファイルシステム 2 が管理する情報記憶媒体上での欠陥管理情報のデータ構造の説明図。

【図 34】図 33 の欠陥管理情報に基づき管理された場合のスপিッキングリプレイメントとリニアリプレイメントとの比較のための説明図。

【図 35】本発明の各実施のける追加記録映像情報とコンティギューアスデータエリア内ノ未使用領域の説明図。

【図 36】ファイル毎に指定されるインフォメーションレングスの記録場所と各エクステント毎の属性記述箇所の説明図。

【図 37】本発明の各実施の形態における AV ファイル内の部分削除処理方法に関する説明図。

【図 38】同じく本発明の各実施の形態における AV ファイル内の部分削除処理方法の別の例に関する説明図。

【図 39】同じく本発明の各実施の形態における AV ファイル内の部分削除処理方法の別の例に関する説明図。

【図 40】欠陥領域を含めた記録方法の説明図。

【図 41】本発明に係る一実施例における欠陥領域を避けた記録方法の説明図。

【図 42】本発明に係る一実施例におけるコンティギューアスデータエリア設定方法と記録前のエクステント事前設定方法の説明図。

【図 43】この発明に係る情報記録再生装置の概略構成を示す図。

【図 44】本発明における映像情報の記録手順の概略を示す図。

【図 45】図 44 のステップ ST01 の詳細を示す図。

【図 46】図 44 のステップ ST02 の詳細を示す図。

【図 47】図 44 のステップ ST03 の詳細を示す図。

【図 48】図 44 のステップ ST04 の詳細を示す図。

【図 49】本発明に係る AV ファイルの識別情報が記録されている箇所を示す説明図。

【図 50】本発明に係る AV ファイルの識別情報が記録されている箇所の他の例を示す説明図。

【図 51】本発明に係る映像情報の連続記録方法を説明するために示した概念図。

【図 52】本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図 53】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図 54】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

79

【図55】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図56】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図57】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図58】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図59】同じく本発明の実施の形態による情報記憶媒体への記録方法の説明図。

【図60】本発明に係る映像情報の再生手順を示す図。

【図61】本発明に係るAVファイル内の部分消去の手順を示す図。

80

\*【図62】本発明の実施の形態において映像情報記録時に使用する各種APIC o m m a n dの内容を示す図。

【図63】本発明の実施の形態に係る情報記録再生装置に対するコマンドを示す説明図。

【図64】この発明の他の実施の形態に係る映像情報記録方法を示す図。

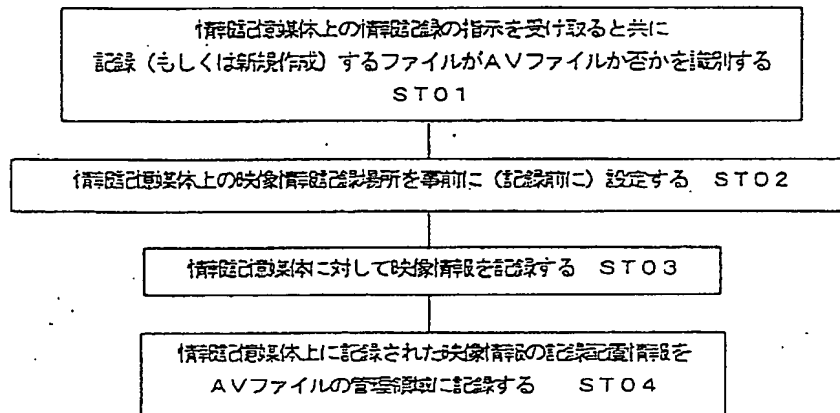
【図65】図64の実施の形態におけるエクステンション識別情報記録方法の説明図。

【符号の説明】

10 100…光ディスク、1004…データエリア、723…ユーザエリア、724…スベアエリア、3443、3444…記録領域、3452…欠陥領域、3456…代替領域、3459…非記録領域。

【図1】

映像情報の再生記録手順を示すフローチャート

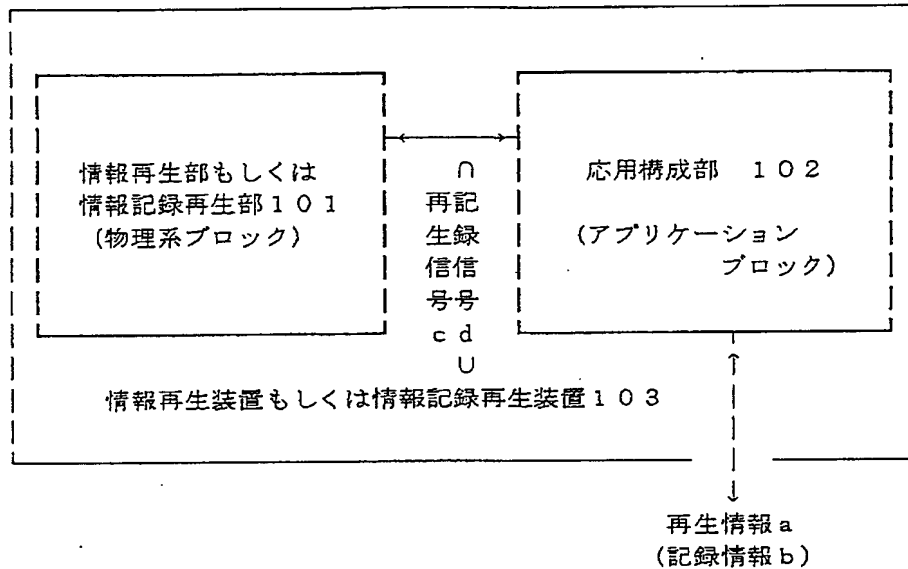


【図10】

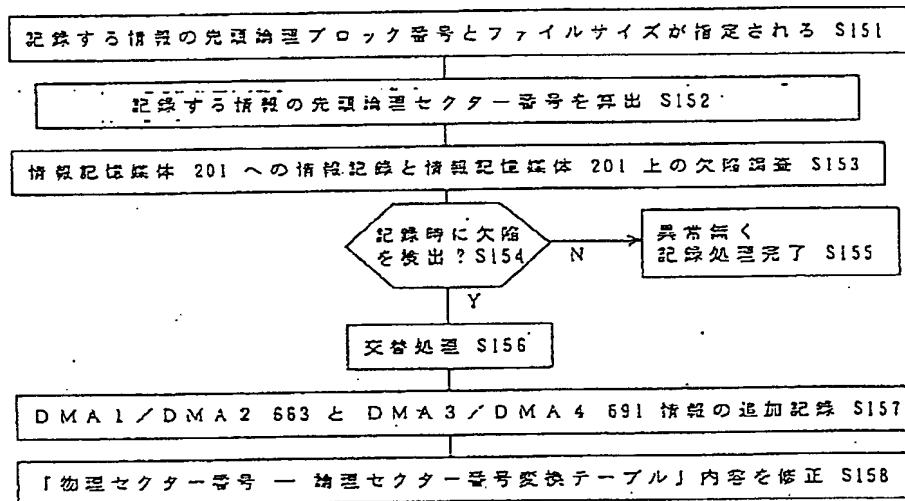
Zone 名 603	各 Zone の 内容 651
Rewritable data Zone 645	DMA3 & DMA4 691
	Disc identification Zone 692
	Guard track Zone 693
	Drive test Zone 694
	Disk test Zone 695
	Guard track Zone 696

DVD-RAMディスクの Lead-out Area 内の構成

【図2】

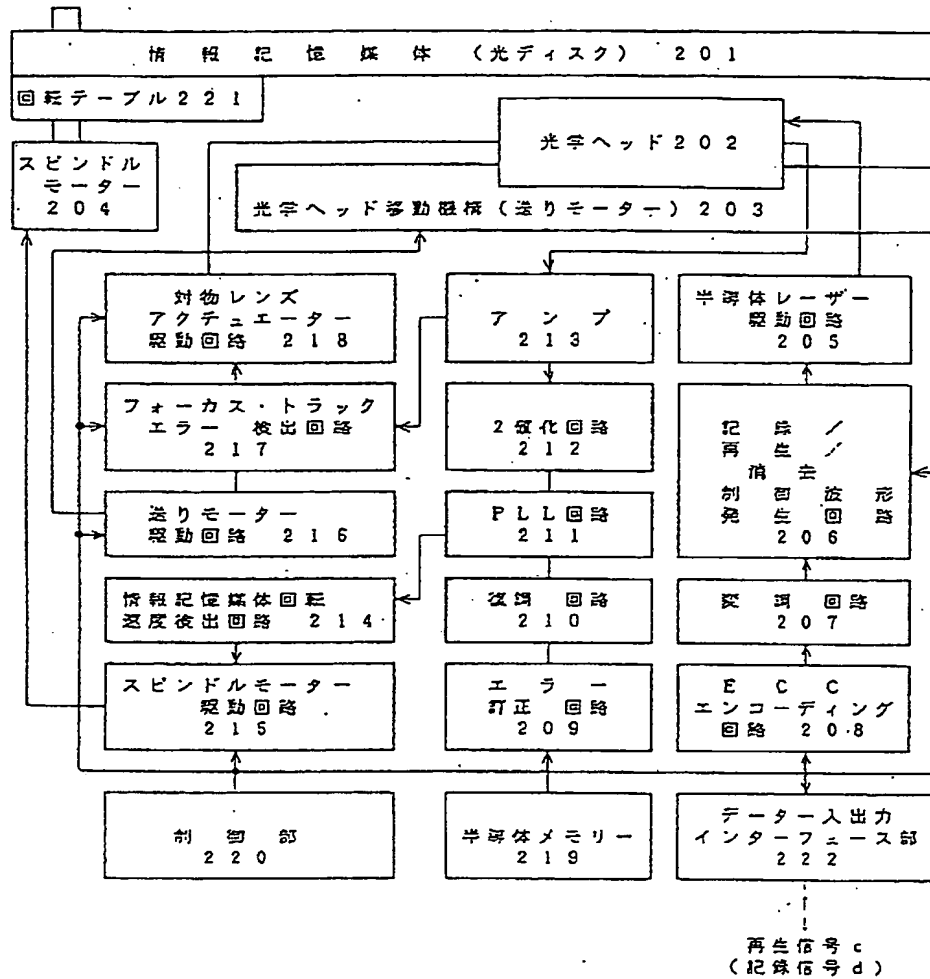


【図5】



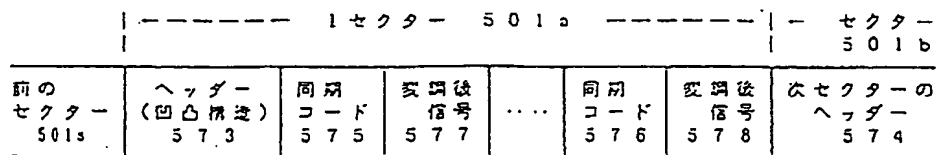
情報記録再生装置における欠陥処理動作の説明

【図3】



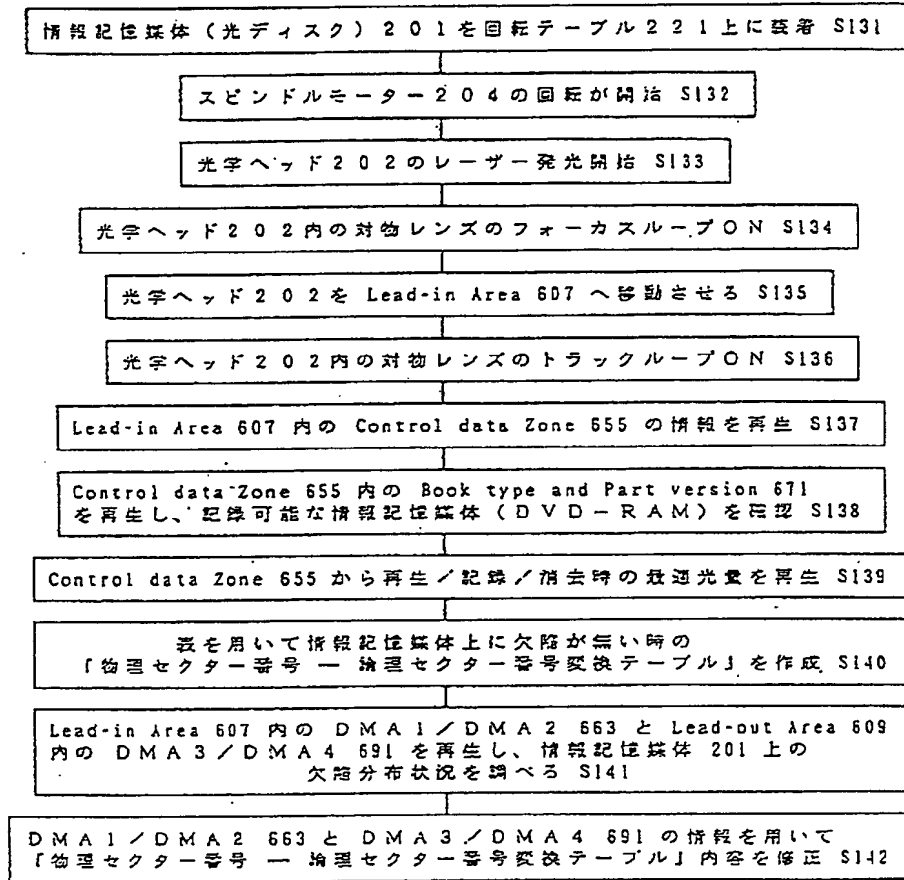
情報記録再生部 (物理系ブロック) 内の構成

【図12】



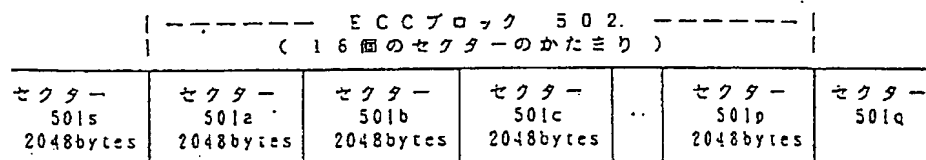
Data Area へ記録されるセクター内の信号構造

【図4】



情報記録再生装置内での論理ブロック番号設定動作説明

【図13】



Data Areaへ記録される情報の記録単位

【図6】

録画再生アプリケーションソフトを用いてPC上で映像データの記録・再生処理を行う  
場合のPC上でのプログラムソフト階層構造と各階層で使うアドレス空間の関係

制御階層	インターフェース	アドレス番号名	アドレス空間の説明
録画再生アプリケーションソフト (録画アプリ) 1	SDK API	AVファイル内 相対アドレス (AV Address)	AVファイル内の先頭位置を アドレス“0”としたAVフ ァイル内の連続アドレス番号
FS: File System (UDFなど) 2	Command 4 DDK Interface	LSN LBN	どちらも2KB単位の理論的 な連続番号が付く
ODD: Optical Disk Drive 3 (付録磁気録再生装置)	Command 5	PSN: Physical Sector Number	付録磁気記録媒体(光ディスク) のセクター毎にあらかじめ 物理的に番号が付いている

LSN: Logical Sector Number 、 LBN: Logical Block Number

【図14】

開始物理セクター番号 031D00 h 1 ( 内周側 703 )					終了物理セクター番号 702 1 ( 外周側 704 )				
User Area 00 705	Spare Area 00 708	Guard Area 711	User Area 01 706	Spare Area 01 709	Guard Area 712	...	Guard Area 713	User Area 23 707	Spare Area 23 710
— Group 00 — 714			— Group 01 — 715			— Group 23 — 716			
— Zone 00 — 620			— Zone 01 — 621			— Zone 23 — 643			

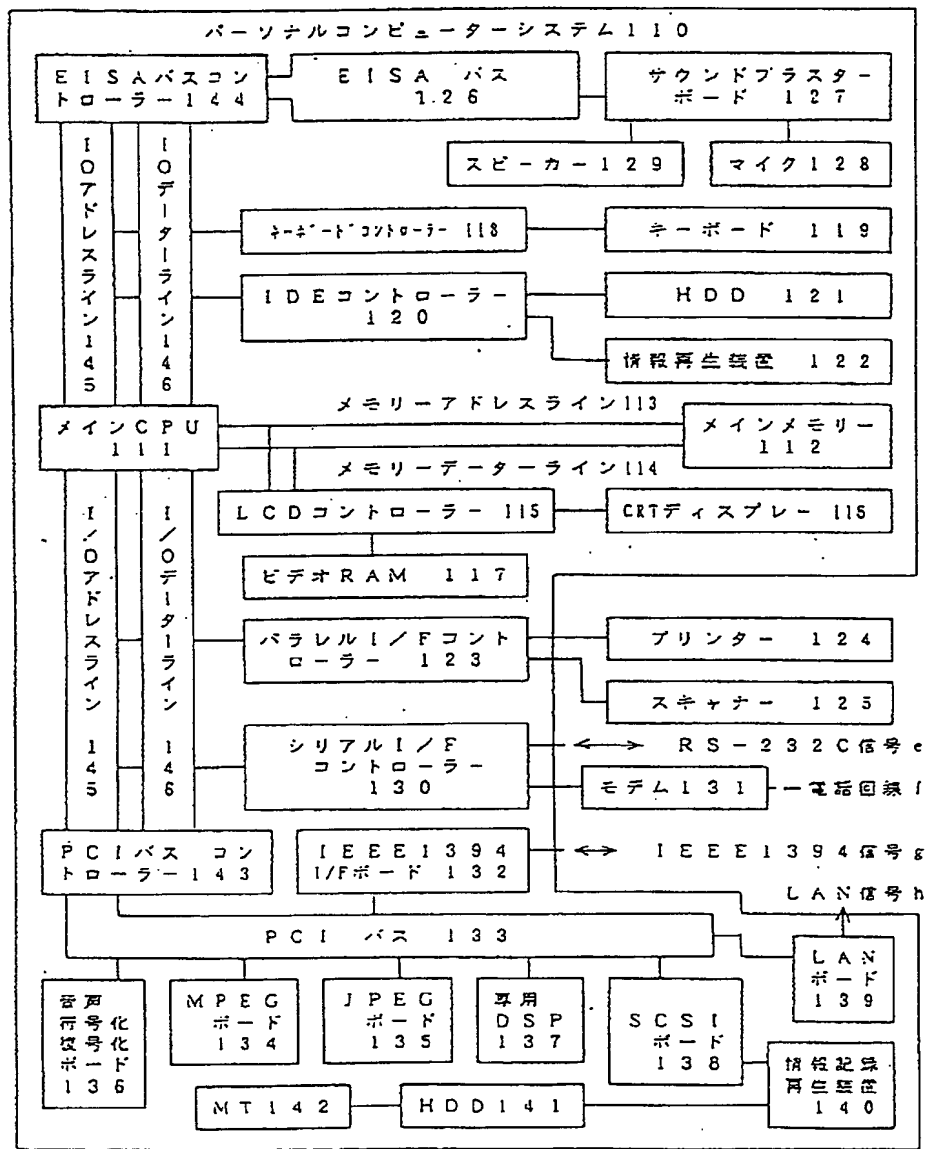
Data Area 内での Zone と Group の関係

【図15】

( 物理セクター番号 小 781 )		( 物理セクター番号 大 782 )	
Group 00 714 内での 物理セクター番号設定 の並び 783	Group 01 715 内での 物理セクター番号設定 の並び 784	..	Group 23 716 内での 物理セクター番号設定 の並び 785

DVD-RAMディスクでの物理セクター設定方法

【図7】



情報再生装置を用いたPCシステム構成

【図8】

半径位置(mm) 6 0 1	A r e a 名 6 0 2	Z o n e 名 6 0 3	物理セクター 番号 604
22.59~24.00 24.00 24.00~24.18	Lead-in Area 6 0 7	Embossed data Zone 611 Mirror Zone 612 Rewritable data Zone 613	27A80~ 2FFFF 30000~ 30FFF
24.18~25.40	Data Area ( Rewritable data Zone ) 6 0 8	Z o n e 0 0 620	31000~ 37D5F
25.40~26.79		Z o n e 0 1 621	37D60~ 4021F
26.79~28.19		Z o n e 0 2 622	40220~ 48E3F
28.19~29.59		Z o n e 0 3 623	48E40~ 5218F
29.59~30.99		Z o n e 0 4 624	521C0~ 5BC9F
30.99~32.38		Z o n e 0 5 625	5BCA0~ 65EDF
32.38~33.78		Z o n e 0 6 626	65EE0~ 7087F
33.78~35.18		Z o n e 0 7 627	70880~ 7B97F
35.18~36.57		Z o n e 0 8 628	7B980~ 871DF
:		:	:
43.56~44.96		Z o n e 1 4 634	C7A60~ D5EFF
44.96~46.35		Z o n e 1 5 635	D5F00~ E4AFF
46.35~47.75		Z o n e 1 6 636	E4800~ F3E5F
47.75~49.15		Z o n e 1 7 637	F3E60~ 10391F
49.15~50.55		Z o n e 1 8 638	103920~ 11383F
50.55~51.94		Z o n e 1 9 639	113840~ 1244BF
51.94~53.34		Z o n e 2 0 640	1244C0~ 13559F
53.34~54.74		Z o n e 2 1 641	1355A0~ 146DDF
54.74~56.13		Z o n e 2 2 642	146DE0~ 158D7F
56.13~57.53		Z o n e 2 3 643	158D80~ 16B47F
57.53~58.60	Lead-out Area 6 0 9	Rewritable data Zone 645	16B480~ 17966F

DVD-RAMディスク内の概略記録内容レイアウト

【図9】

Zone 名 603	各 Zone の 内容 651	
Embossed data Zone 611	Blank Zone 652	
	Reference signal Zone 653	
	Blank Zone 654	
	Control data Zone 655	Book type and Part version 671 Disc size and minimum read-out rate 672 Disc structure 673 Recording density 674 Data Area allocation 675 BCA descriptor 676 Velocity (露光量指定のための搬送条件) 677 Read power 678 Peak power 679 Bias power 680 reserved 681 情報記憶媒体の製造に関する情報 682 reserved 683
	Blank Zone 656	
Mirror Zone 612	Connection Zone 657	
Rewritable data Zone 613	Guard track Zone 658	
	Disk test Zone 659	
	Drive test Zone 660	
	Guard track Zone 661	
	Disc identification Zone 662	
	DMA1 & DMA2 663	

DVD-RAMディスクの Lead-in Area 内データー構造

【図20】

- 階層化されたファイル・システム構造と情報記憶媒体上へ記録された情報内容との間の基本的な関係の概念を示した概念
- (a) 階層ファイル・システム構造の一例
- (b) UDFに従った情報記憶媒体へのファイル・システム記録方法の一例

LAD (論理ブロック番号) ... 情報記憶媒体上の Extent の位置記述方法

II

Extent の長さ 410 (論理ブロック数) [ 4 Bytes で表示 ]	Extent の位置 411 (論理ブロック番号) [ 4 Bytes で表示 ]	Implementation Use 412 (演算処理に利用する情報) [ 8 Bytes で表示 ]
------------------------------------------------	-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

Long Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す大きいサイズの記述文) の記述内容

【図11】

Zone 番号 773	Guard Area 771 の セクター 番号	番号	Group			Guard Area 772 の セクター 番号	各 Group 内最初の セクター の 論理 セクター 番号774
			User Area 723		Spare Area 724		
			セクター 番号	セクター 数	セクター 番号		
00	—	00	31000～ 377DF	26592	377E0～ 37D2F	37D30～ 37D5F	0
01	37D60～ 37D8F	01	37D90～ 3F82F	32160	3F830～ 401EF	401F0～ 4021F	26592
02	40220～ 4024F	02	40250～ 486EF	33952	486F0～ 48E0F	48E10～ 48E3F	58752
03	48E40～ 48E6F	03	48E70～ 51A0F	35744	51A10～ 5218F	52190～ 521BF	92704
04	521C0～ 521EF	04	521F0～ 5B48F	37536	5B490～ 5BC6F	5BC70～ 5BC9F	128448
:	:	:	:	:	:	:	:
20	1244C0～ 12450F	20	124510～ 13476F	66144	134770～ 13554F	135550～ 13559F	943552
21	1355A0～ 1355EF	21	1355F0～ 145F4F	67936	145F50～ 146D8F	146D90～ 146DDF	1009696
22	146DE0～ 146E2F	22	146E30～ 157E8F	69728	157E90～ 158D2F	158D30～ 158D7F	1077632
23	158D80～ 158DCF	23	158DD0～ 16A57F	71600	16A580～ 16B47F	—	1147360

物理セクター番号と論理セクター番号の関係  
(D V D - R A M ディスク Data Area 内の物理セクター番号配置)

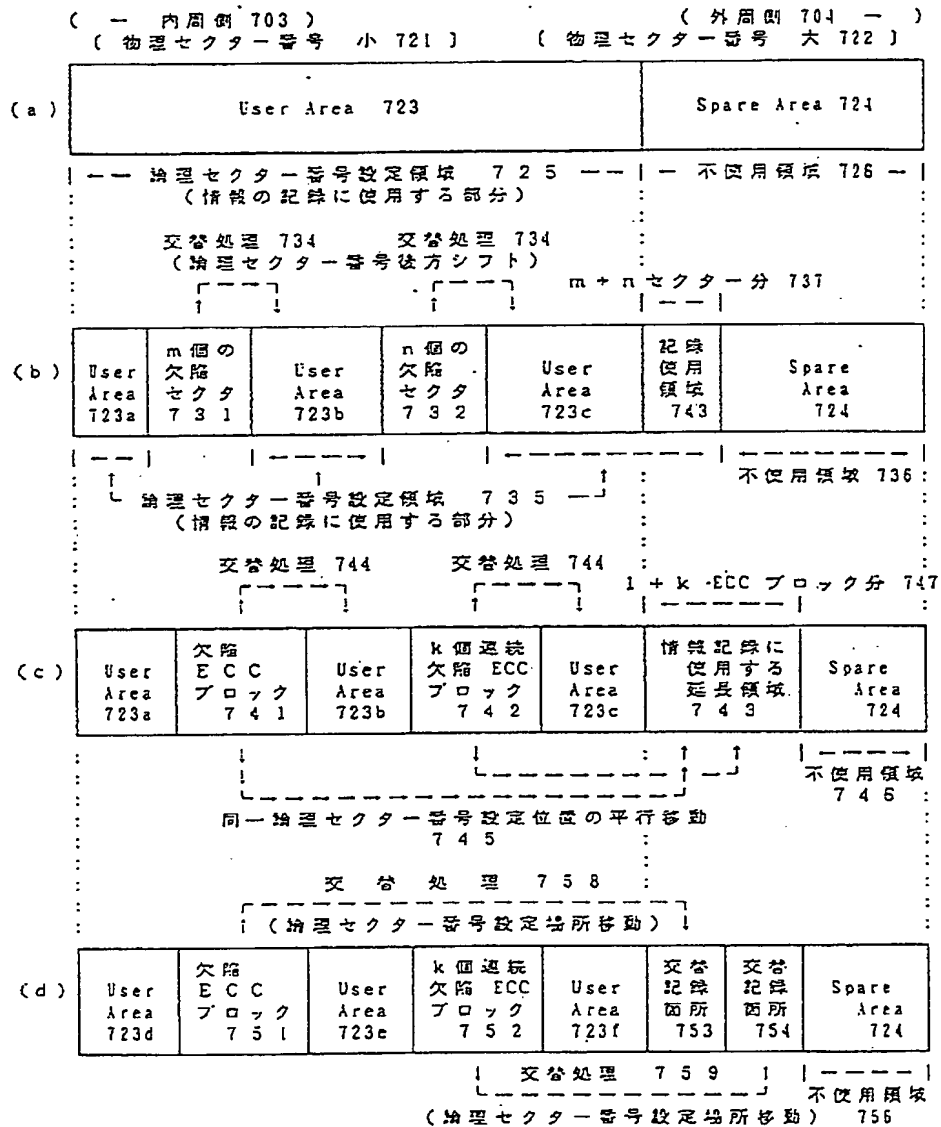
【図21】

A D (論理ブロック番号) … 情報記憶媒体上の Extent の位置記述方法  
II

Extent の長さ 410 (論理ブロック数) [ 4 Bytes で表示 ]	Extent の位置 411 (論理ブロック番号) [ 4 Bytes で表示 ]
------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Short Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す小さいサイズの記述文) の記述内容

【図16】



Data Area 内での欠陥領域に対する交替処理方法

【図17】

LSN	LBN	Structure 441	Descriptors 442	Contents 443
0-15			Reserved 459 (all 00h bytes)	
16		Volume Recognition Sequence  444	Beginning Ext. Area Descr. 445	YRS 開始位置
17			Volume Structure Descrip. 446	DISC内容説明
18			Boot Descriptor 447	Boot開始位置
19			Terminating Ext. Area D. 448	YRS 終了位置
~31			Reserved 460 (all 00h bytes)	
32~		Main Volume Descriptor Sequence  449	省 略	
34			Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table 452 AD (50) Unallocated Space Bitmap 453 AD (0)	Space Table の記録位置 Space Bitmap の記録位置
35			Logical Volume Descriptor 454 Logical Volume Cont. Use 455 LAD (100)	File Set Descriptor の記録位置
~47			省 略	
~63			省 略	
-255			Reserved 461 (all 00h bytes)	
256		First Anchor Point 456	Anchor Volume Descriptor Pointer 458	
-271			Reserved 462 (all 00h bytes)	
272 ~ 321	0 ~ 49	File	Space Bitmap Descriptor 470	Space Bitmap 記録・未記録 のマッピング
322 ~ 371	50 ~ 99		USE(AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 471	Space Table 未記録状態の Extents 一覧
372	100		File Set Descriptor 472 Root Directory ICB 473 LAD (102) 474	Root Directory FEの記録位置
373	101		省 略	
374	102		RootDirectoryAFE(AD(103)) 475	FIDs記録位置

【図18】

375	103	Structure 486	A FID(LAD(104), LAD(110))476	B、D:FE位置
376	104		ParentDirect. BFE(AD(105))477	FIDs記録位置
377	105		B の FID(LAD(106)) 478	C の F E 位置
378	106		FE(AD(107)AD(108)AD(109))479	FileData位置
382	110		DirectoryD F E (AD(111))480	FIDs記録位置
383	111		D FID(LAD(112), LAD(無し))481	E、F:FE位置
384	112		SubDirectoryF FE(AD(113))482	FIDs記録位置
385	113		FID(LAD( )LAD(114)LAD(118))483	H、I:FE位置
386	114		FE(AD(115)AD(116)AD(117))484	FileData位置
390	118		I F E (AD(119), AD(120)) 485	FileData位置
379-	107-	File Data 487	File Data C の情報 488	
387-	115-		File Data H の情報 489	
391-	119-		File Data I の情報 490	
LLSN-271 ~ LLSN-257			Reserved 463 ( all 00h bytes )	
LLSN-256		SecondAnchor Point 457	Anchor Volume Descriptor Pointer 458	
LLSN-255 ~ LLSN-224			Reserved 464 ( all 00h bytes )	
LLSN-223 ~ LLSN-208		Reserve Volume Descriptor Sequence 467	Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table 452 Unallocated Space Bitmap 453 Logical Volume Descriptor 454 Logical Volume Cont. Use 455	Main Volume Descriptor Sequence の backup
LLSN-207 ~ LLSN			Reserved 465 ( all 00h bytes )	

\* L S N ... 論理セクター番号 ( Logical Sector Number ) 491  
 \* L B N ... 論理ブロック番号 ( Logical Block Number ) 492  
 \* L L S N ... 最後の論理セクター番号 ( Last L S N ) 493  
 \* Space Bitmap が Space Table 一緒に記録される事は極めてまれで、  
 通常は Space Bitmap と Space Table のうち、どちらか一方が記録されて  
 いる

U D F に従って情報記憶媒体上にファイル・システムを記録した例  
 ファイル・システム構造の一例”に対応



【図23】

FE(AD(\*), AD(\*), ..., AD(\*))

… 階層構造を持ったファイル構造内での FID で指定されたファイルの  
情報記憶媒体上での記録位置を表示

||

Descriptor Tag(=261) 記述内容の 識別子 417 [16 Bytes]	ICB Tag ファイルの タイプを示す (Type=4/5) 418 [20 Bytes]	Permissions ユーザー別の 記録・再生・削除 ・許可情報 419 [32 Bytes]	Allocation Descriptors Fileの情報記憶媒体上記録位置 (情報記憶媒体上の論理 ブロック番号)を並べて列記 (AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 420
-----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* ICB Tag 内の File Type=1 は Unallocated Space Entry を意味し、

\* ICB Tag 内の File Type=4 は Directory、

\* ICB Tag 内の File Type=5 は File Data を受けている。

File Entry (File の属性と File の記録位置の情報登録に関する  
記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図24】

FID (LAD (論理ブロック番号))

… File (Root Directory, SubDirectory, File Data など) の情報を表示

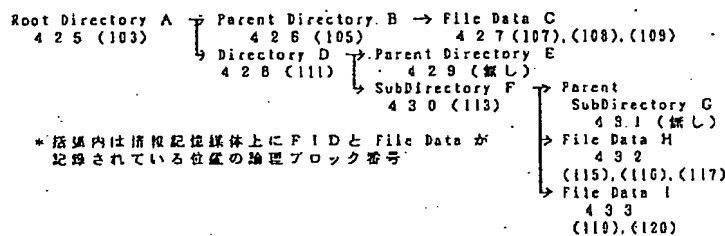
||

Descriptor Tag(=257) 記述内容の 識別子 421 [16 Bytes]	File Characteristics ファイルの種別を 示す 422 [1 Bytes]	Information Control Block 対応した FE の 記録位置 423 (LAD(*))	File Identifier ディレクトリ 名かファイル データ名 424	Padding ダミー 領域 (000h) 437
-----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------

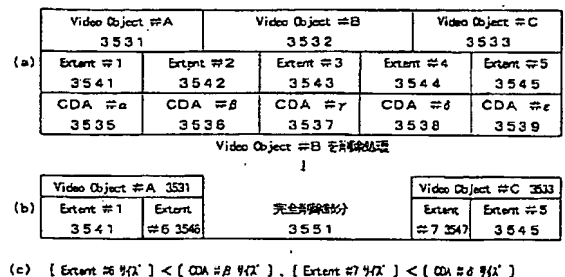
\* File Characteristics (ファイル種別) は Parent Directory, Directory,  
File Data、ファイル削除フラグ のどれかを示す。

File Identifier Descriptor (File の名前と対応した FE の  
記録位置に関する記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図25】



【図37】



LBN/UDF、LBN/XXX における AV ファイル内の  
部分削除処理方法に関する実施例

【図26】

映像静止画の録画再生時に必要な機能（本発明における各種実施例の効果）の一覧  
 （本発明の映像静止画録画再生装置における各種効果の一覧）

機能・効果分類	機能・効果の要求例	要求される各種機能（効果）内容と補足説明
必須の機能・効果内容	映像情報に対する録画・再生機能の要求例	映像静止画媒体上に AV File と PC File の混在を許可する … File System 上では AV File と PC File を識別して取り扱う
		AV File サイズ拡大を可能とする … 映像静止画媒体上の空き領域に AV File 用の Extent を順次追加確保
		AV File サイズ縮小を可能とする … AV File 内一部の部分削除処理を可能とする
		記録時の連続性を確保する（Real Time 記録） … Contiguous Data Area 単位での記録、欠陥箇所での Slipping 処理
		連続再生の確保（短時間録画映像の順次追加後の追加映像の連続再生など） … 短時間のワンショット録画も Contiguous Data Area 単位で記録し、Contiguous Data Area 内の未使用領域に次の短時間録画映像を追加記録 … （記録直後の）Original PGC に沿った連続再生を保証する
		AV File 内の特定範囲（Contiguous Data Area 単位）の部分削除処理 録画（記録）／再生時の映像データ信頼性を確保する … 録画（記録）時に映像静止画媒体上の欠陥箇所に対する代替処理実施
		Original PGC 上での VOB の順列順入れ替えを可能にする 録画途中で電源を切られても途中までの録画データが生きる
		映像データの記録・再生時には英データのみでの I/O 処理を行う … 映像データの記録・再生時に“録画アプリ”側で代替え処理に伴う付加情報の追加／除去処理や予備 Spare Area 確保処理をしたくない … 英データ以外の付加情報管理を排除し、AV File 内の英データのアドレス管理を簡素化（LBN との対応を簡単にする）したい
		“録画アプリ”側で映像静止画媒体上の欠陥管理を行わない
		“録画アプリ”側で Contiguous Data Area の管理を行わない
		“録画アプリ”側で持つアドレス管理範囲を極力少なくする

【図27】

機能・効果分類	機能・効果の要求側	要求される各種機能(効果)内容と補足説明
要望 の 内 容 に 関 する 内 容	フ	AV File 内の部分削除箇所への別映像データの再記録/再利用が可能
	ア	… ユーザー I/F 上では、残量少時に AV File 内残記録箇所への別映像の書き重ね処理を可能にすると言う意味になる
	イ	… 別映像再記録時の Contiguous Data Area サイズの確保保証が必要
	ル	記録/部分消去繰り返し後の録画可能領域(残量)確保
	シ	… ガーベージコレクション/デフラグメンテーションの実施を前提
	ス	アプリケーション間の API コマンドを変更したくない
	テ	… OS/F/S の上位階層は変更せず、下位階層のみの変更で対応希望
	ム	なるべく現行のコマンド思想に合わせた処理を行う
	ン	… ソフト開発者に違和感を与えずソフト開発を容易にする
	ト	録画 DVD データの別媒体(HDD等)への移植性・互換性を良くする
	ウ	DVD-ROM Video との互換性を良くする
	的	現行の 2.6GB DVD-RAM 規格 Part 2 の変更をしない
	な	UDF 仮管理する管理情報の現行からの追加項目が無い
	機	… 欠陥箇所の代替テーブル、予備 Spare Area アドレステーブル等
	能	現行の DVD-RAM 対応の UDF 制御ソフトに対する変更が少ない
	の	… UDF 制御ソフト上で付録記録媒体の欠陥管理を行わない
	要	欠陥発生時のコマンド処理による連続記録処理の中断を行わない
	望	多量な連続欠陥の発生時に連続記録の中断や映像データ損失が生じない
要望 の 内 容 に 関 する 内 容	側	付録記録媒体上の欠陥分布情報を ODD の外に出さない
	の	繰返し書き換えを行っても PSN と LBN 間の対応関係が明確に付く
	要	付録記録媒体上の録画可能領域(記録容量)を極力多く取る【大容量化】
	望	… 初期の Spare Area サイズを小さくする
		… 記録領域の無駄(Spare Area による不利用領域)をなくす
		DMA(欠陥管理情報)の領域量を少なくする
		ODD としての欠陥管理(代替処理など)制御の簡略化

【図38】

(a)	Video Object #A 3531		Video Object #B 3532		Video Object #C 3533	
	Extent #1 3541	Extent #2 3542	Extent #3 3543	Extent #4 3544	Extent #5 3545	
	CDA #a 3535	CDA #b 3536	CDA #r 3537	CDA #d 3538	CDA #e 3539	

↓  
Video Object #B を削除処理

(b)	Video Object #A 3531		未使用 VOB 3552	Video Object #C 3533	
	Extent #1 3541	Extent #2 3542	完全削除部分 3550	Extent #4 3544	Extent #5 3545
	CDA #a 3535	CDA #b 3536		CDA #d 3538	CDA #e 3539

XX, XX=PS, LBN/ODD, LBN/ODD-PS  
における AV ファイル内の部分削除処理方法に関する実施例

【図39】

(a)	Video Object #A 3531		Video Object #B 3532		Video Object #C 3533	
	Extent #1 3541	Extent #2 3542	Extent #3 3543	Extent #4 3544	Extent #5 3545	
	CDA #a 3535	CDA #b 3536	CDA #r 3537	CDA #d 3538	CDA #e 3539	

↓  
Video Object #B を削除処理

(b)	Video Object #A 3531		未使用 Extent #6 3546	完全削除部分 3550	未使用 Extent #7 3547	Video Object #C 3533
	Extent #1 3541	Extent #2 3542				Extent #5 3545
	CDA #a 3535	CDA #b 3536				CDA #d 3538 CDA #e 3539

LBN/UDF-CMFix, LBN/UDF-PS,  
LBN/XXX-PS における AV ファイル内の部分削除処理方法に関する実施例

【図28】

情報記録媒体上の欠陥管理と AV File 内の未使用領域管理に関する  
本発明における各実施例内容比較一覧表

	Contiguous Data Area 作成時に事前に予備の Spare Area を確保しない	Contiguous Data Area 作成時に予備の Spare Area を確保する (PS:Pre Spare)	AV File 内での未使用領域の管理場所と管理方法
欠陥場所と Spare Area に対し LBN の設定しない、欠陥情報は DMA 内	XX 欠陥発生時に LBN に対する PSN シフト実施 実 Data Size = Extent Size	XX-PS CDA 単位で LBN に対する欠陥+予備 Spare 分の PSN シフトを行う	AV File 内での未使用領域情報は“未使用VOB”として録再アプリ1側で管理する。上記未使用 VOB 情報は Control Information 1011 内の Video Object Control Information 1107 内に記録される
欠陥場所に対し、欠陥解除は DMA 内に記録し OD 3 が管理、2 側は欠陥情報に対し、未知しない	LBN/ODD Extent 内に欠陥場所を含む再生時に録再アプリ1側は ODD3 に対し実データのみの回答を要求する (UDF 側は高度し役) CDA 境界位置を録再アプリ1側で管理する	LBN/ODD-PS Extent 内に欠陥場所と予備の Spare Area を含む予備の Spare Area 位置とサイズは ODD3 が管理し、File System 側は未知しない 他は LBN/ODD と同じ	AV File 内先頭位置からの既使用領域サイズを File Entry 内情報 InformationLength に記録し、
し、B N の設定をする	LBN/UDF Extent 内に欠陥場所を含む CDA サイズを可変とし、CDA 境界位置管理無し 再生時実データのみを録再アプリ1側に転送する	LBN/UDF-PS Extent 内に欠陥場所と予備の Spare Area を含む予備の Spare Area 位置とサイズは FS 2 側が管理する 他は LBN/UDF と同じ	AV File 内の未使用領域を File System 2 側 (UDF) で管理
欠陥領域選	LBN/UDF-ODFix CDA サイズと境界位置をあらかじめ固定しておく 他は LBN/UDF と同じ処理		
け Extent 設定一欠陥情報 DMA 内	LBN/XXX 記録時欠陥場所情報を 0003 から知り Extent から外す 他は LBN/UDF と同じ処理	LBN/XXX-PS 欠陥場所は Extent から外し予備 Spare Area は Extent 内予備 Spare Area を FS で管理	AV File 内未使用領域の先頭位置から追記記録情報を記録する

LBN: Logical Block Number 、 PSN: Physical Sector Number 、  
CDA: Contiguous Data Area

【図29】

本発明における各実施例の効果の対応を示した一覧表

機能効果分類	機能効果の要求場所	各種要求機能(効果)内容	要求機能効果重要度	X X	X X   P S	L B N / O D D	L B N / O D D   P S	L B N / U D F	L B N / U D F   P S	L B N / X X X	L B N / X X X   P S
必須効果内容	録画再生	AV File / PC File 混在	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		AV File サイズ拡大を可能	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		AV File サイズ縮小を可能	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		記録時の連続性を確保する	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		連続再生 (短時間録画映像追加後)	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		AV File 内の部分削除処理	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		録画/再生時のデータ信頼性	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		Original PGC の VOB 配列順替え	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
		電源切断時に録画データが生じる	○	△	△	△	△	△	△	△	△
		実データのみの1/0処理	○	○	○	○	○	○	○	○	○
要望内容	録画アプリ側	録画アプリで欠陥管理をしない	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		録画アプリ側でC.D.A.管理しない	△	▽	▽	▽	▽	△	△	▽	▽
		アドレス管理範囲は極力少なく	△	▽	▽	▽	▽	△	△	▽	▽
	F S 側からの要望	部分削除箇所の再記録/再利用可能	◎	△	△	△	△	△	△	▽	▽
		記録/消去繰り返し後の残量確保	◎	△	△	△	△	△	△	▽	▽
		API コマンドを変更したくない	○	△	△	△	△	△	△	△	△
		実行のコマンド意思に合わせた処理	○	△	▽	△	▽	△	▽	△	▽
		データの別媒体への移植(互換性)	△	△	△	▽	▽	▽	▽	△	△
		DVD-ROM Video との互換性	△	△	▽	△	▽	△	▽	△	▽
		DVD-RAM 規格 Part 2 の無変更	△	△	△	△	△	▽	▽	△	△
		UDF の管理範囲拡張項目が無い	△	△	△	△	△	▽	▽	△	△
		DVD-RAM 用 UDF ソフト変更少	△	△	△	△	△	▽	▽	▽	▽
		コマンド処理による連続記録中断無	◎	×	◎	×	◎	×	◎	×	◎
O D D 側の要望	O D D 側	多量な連続欠陥の発生時に対応可能	◎	×	▽	×	▽	×	▽	×	▽
		欠陥分布情報を ODD 外に出さない	◎	○	○	○	○	▽	▽	▽	▽
		PSN と LBN 間の対応関係が明確	◎	×	×	○	○	○	○	○	○
		記録時の無状をなくす	○	○	▽	○	▽	○	▽	○	▽
		DMA の情報量を少なくする	△	▽	▽	▽	▽	△	△	▽	▽
		ODD の欠陥管理範囲の簡略化	△	▽	▽	▽	▽	△	△	▽	▽

◎: 重要効果 ○: 効果大 △: 効果小 ▽: 欠点小 ▼: 欠点大 ×: 重大欠点

【図30】

AV File 1401				PC File 3163				AV File 1401				AV File 1401			
VOB #2 3162				VOB #1 3161				VOB #1 3161				VOB #1 3161			
Extent #a 3166				Extent #b 3167				Extent #y 3168				Extent #d 3169			
L	L	...	L	L	...	L	L	L	...	L	L	L	...	L	L
B	B	...	B	B	...	B	B	B	...	B	B	B	...	B	B
N	N	...	N	N	...	N	N	N	...	N	N	N	...	N	N
a	a+1	...	b-1	b	...	c-1	c	c+1	...	d-1	d	e	...	f-1	f

情報記憶媒体上の Data Area 1004  
 — LBN (Logical Sector Number) 小 — LBN 大 —  
 (Optical Disk 1001 内周方向) (Optical Disk 1001 外周方向)

AVファイルの File Entry ... FE(AD(a, f-a), AD(c, d-c), AD(e, b-e))  
 || || ||  
 Extent #d 3169, Extent #y 3168, Extent #a 3166

AV File 1401							
VOB #1 3161				VOB #2 3162			
Extent #d 3169				Extent #y 3168			
AV	...	AV	...	AV	...	AV	...
Address	...	Address	...	Address	...	Address	...
0	...	f-a-1	...	f-c	...	(f-a)+(d-c)-1	...

AVファイルの File Entry ... FE(Extent#d 169, Extent#y 168, Extent#a 166)

AV File における Logical Block Number と AV Address との関係

【図52】

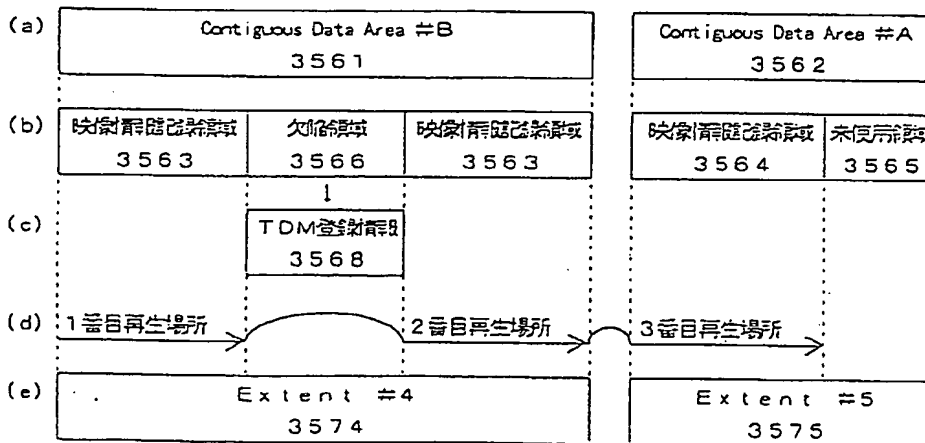
LBN/UDF、LBN/XXX に対応した再生装置への記録方法

(A) 再生装置の再生装置に与える一連のコマンド内容

記述例: AV WRITE ①開始 LBN サイズ: 基当 CDA 終了 LBN; 次 CDA 開始 LBN 次 CDA 終了 LBN)

- ① SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP  
(a, c-a; d, f-d; g, ...)
- ② AVWRITE (a, b-a; c-1; d, f-1)
- ③ AVWRITE (b, c-b; c-1; d, f-1)
- ④ GET WRITE STATUS (a, c-a)
- ⑤ AVWRITE (d, e-d; f-1; g, h-1)
- ⑥ AVWRITE (e, f-1; f-1; g, h-1)
- ⑦ GET WRITE STATUS (d, f-d)
- ⑧ AVWRITE (g, r-g; h-1; p, a-1)

【図40】



LBN/UDF における欠陥領域を含めた記録方法

【図 31】

(α)

記録データ#1 記録データ#2 記録データ#3

(B)

User Area 723												Spare Area 724				
記録領域 3441			欠陥領域 3451			記録領域 3442			....			代替領域 3455		...		
記録データ#1			非記録 3457			記録データ#3			....			記録データ#2		...		
L	L		LBNの設定 を行わない 領域 3 4 6 1			L	L		L	L			L	L		
B	B	...				B	B	...	B	B	...	...	B	B	...	...
N	N	...				N	N	...	N	N	...	...	N	N	...	...
a	a+1					a+32	a+33		a+48	a+49			a+16	a+17		
P	P		P	P		P	P		P	P			P	P		
S	S	...	S	S	...	S	S	...	S	S	...	...	S	S	...	
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	...	N	N	...	
b	b+1		b+16	b+17		b+32	b+33		b+48	b+49			d	d+1		

↑ 欠陥ブロック

内先頭セクタ

番号 3431

↑ 欠陥領域の代替

ブロック内先頭位置

セクタ 3432

—— 欠陥領域 3451 に対する代替処理 3465 ——

(γ)

User Area 723												Spare Area 724			
記録領域 3443			欠陥領域 3452			代替領域 3456			記録領域 3444			非記録領域 3459			
記録データ#1			非記録 3458			記録データ#2			記録データ#3			映象記録非記録			
L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	映象記録非記録に対応 してLBNの設定を 行わない領域 3462			
B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...				
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...				
a	a+1	...	a+16	a+17	...	a+32	a+33	...	a+48	a+49	...				
P	P	...	P	P	...	P	P	...	P	P	...	P	P	...	...
S	S	...	S	S	...	S	S	...	S	S	...	S	S	...	...
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	...
b	b+1	...	b+16	b+17	...	b+32	b+33	...	b+48	b+49	...	d	d+1	...	...

↑ 欠陥ブロック ↑ 前記欠陥領域

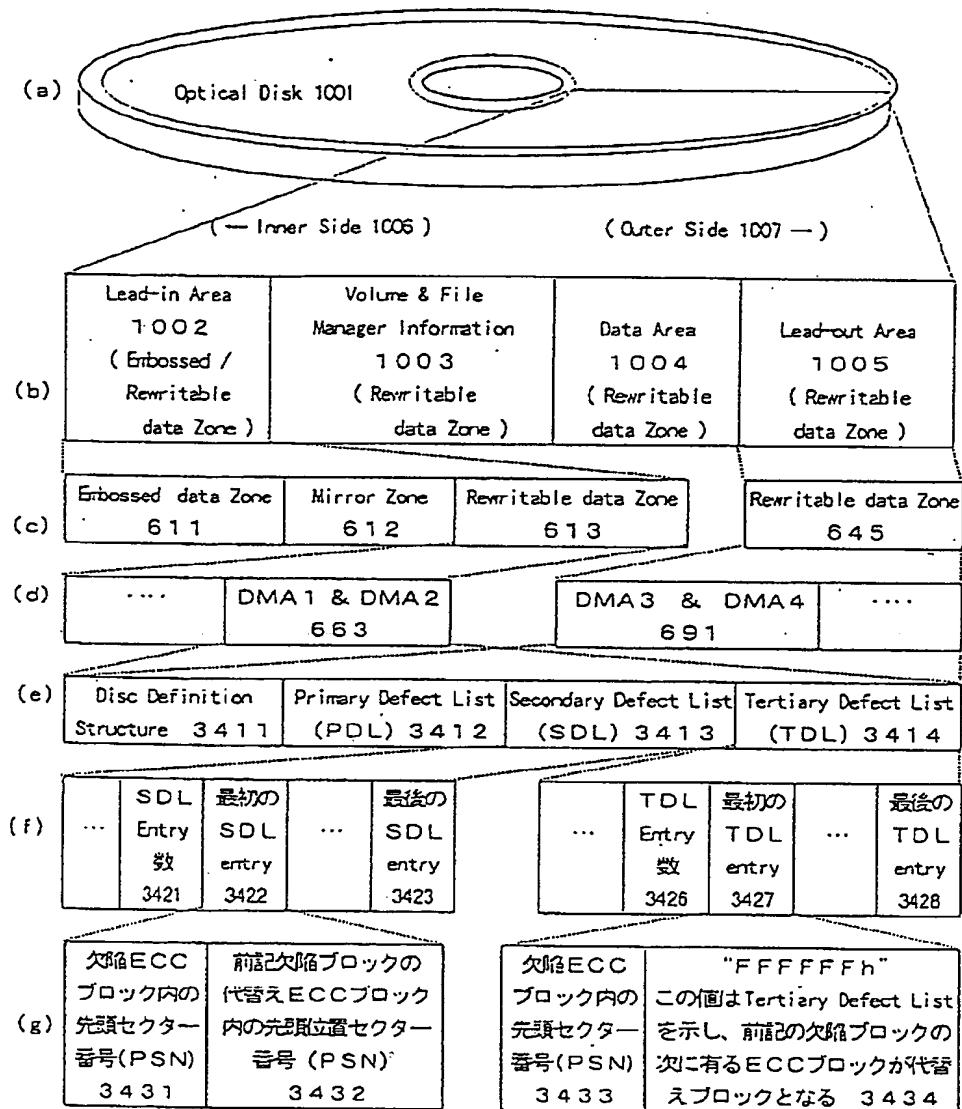
内先頭セクタの代替ECC

3433 ブロック 3453

—— 代替処理 3466 ——

欠陥管理情報と記録媒体上に記録された欠陥/代替処理との関係に  
ついての Skipping Replacement と Linear Replacement 法の比較

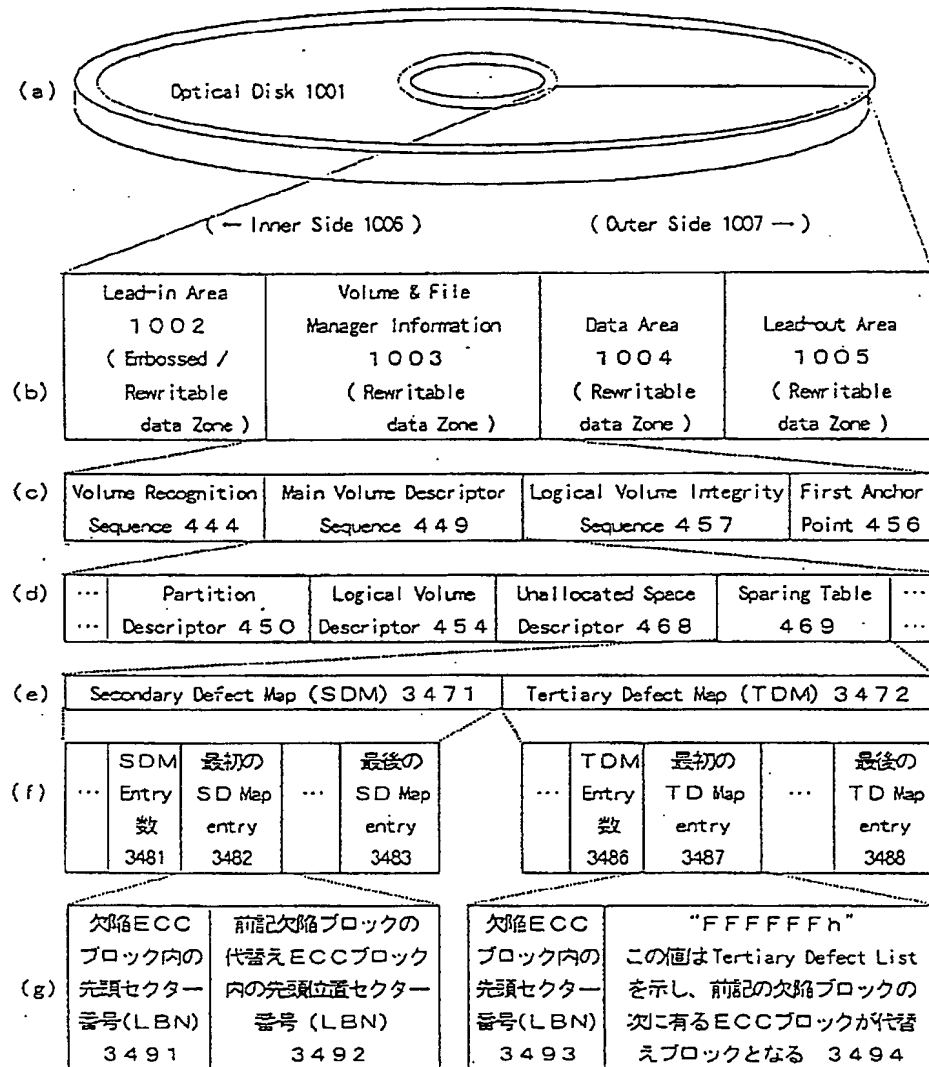
【図32】



XX, XX-PS, LBN/ODD, LBN/ODD-PS,

LBN/XXX, LBN/XXX-PS における静電記録再生装置 (ODD3) 側が  
管理する静電記録媒体上の欠陥管理情報のデータ構造

【図33】



LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDAFixにおける  
File System 2 (UDF) 側が管理する情報に記録媒体上の欠陥管理情報の  
データが記述

【図 3 4】

欠陥管理情報と情報再生装置に記録された欠陥/代替処理  
との関係についての Skipping Replacement と Linear Replacement 間の比較を

(α)

記録データ #1	記録データ #2	記録データ #3
----------	----------	----------

User Area 723																							
PCデータファイル 3500												未記録領域 3497	代替専用77円 3501						未記録領域 3498				
記録領域 3441				欠陥領域 3451				記録領域 3442								代替領域 3455				...			
記録データ #1				非記録 3457				記録データ #3				...				記録データ #2				...			
L	L			L	L			L	L			L				L				L			
B	B	...		B	B	...		B	B	...		B	...			B	...			B	...		
N	N	...		N	N	...		N	N	...		N	...			N	...			N	...		
a	a+1			a+16	a+17			a+32	a+33			a+48				f				f+15			

(β)

↑ 欠陥ECCブロック内の  
先頭セクタ番号(LBN)  
3491

↑ 前記欠陥領域の代替ECC  
ブロック内先頭位置番号  
(LBN) 3492

└─ 欠陥領域3451に対する代替処理 3495 ─┘

(γ)

User Area 723																				Spare Area 724									
記録領域 3443					欠陥領域 3452					代替領域 3456					記録領域 3444					...					非記録領域 3459				
記録データ #1					非記録 3458					記録データ #2					記録データ #3					...					映象再生装置				
L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...	L	L	...
B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...
a	a+1	...	a+16	a+17	...	a+32	a+33	...	a+48	a+49	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

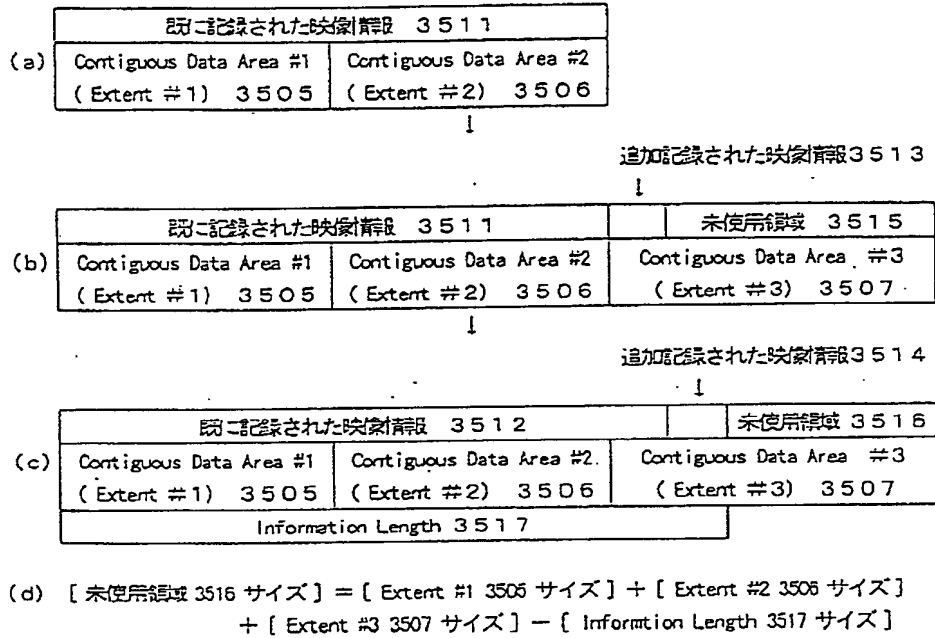
↑ 欠陥ブロック ↑ 前記の代替  
内先頭LBN ブロック先頭  
3493 LBN 3494  
↓ 代替処理 3466

【図 5 6】

- (E) ④ GET WRITE STATUS (a, c-a) の回答結果で得られた CDA #1  
内の欠陥量に応じて CDA #3 に対して転送する映象再生量の調整を行う  
... 情報再生装置が CDA #2 内の記録処理を行っている間にコマンド送る
- ⑤ DISCARD PRECEDING COMMAND [AV WRITE (g, r-g; h-1; p, q-1)]
- ⑥ AV WRITE (g+j-i, r-g; h-1; p, q-1)

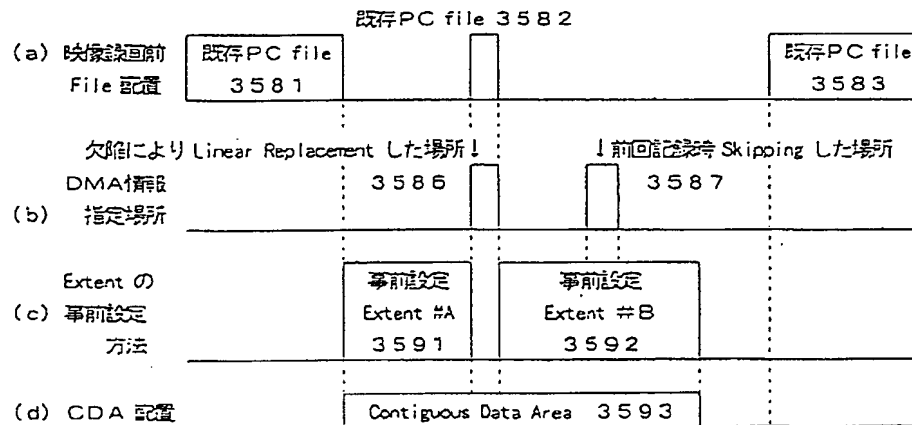
注) 上記記録開始位置を "g - g+j-i" と後方にずらしている

【図35】



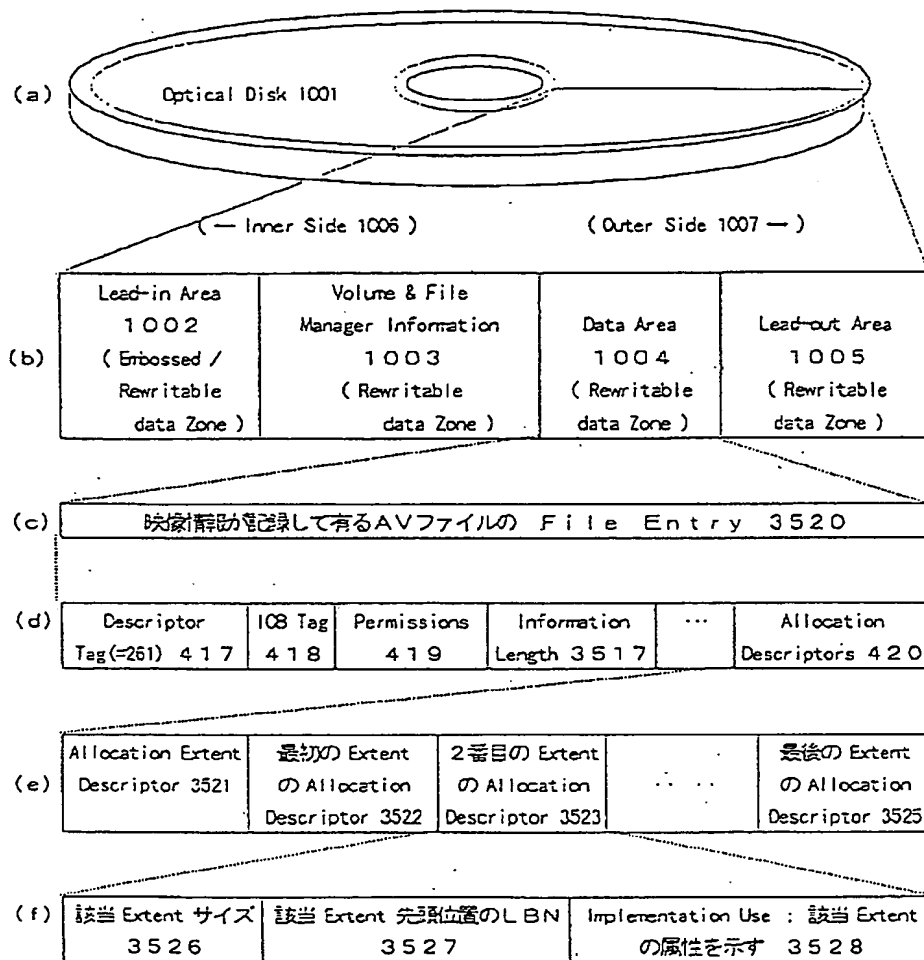
LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/UDF、  
LBN/UDF-PS、LBN/UDF-00Affix、LBN/XXX、LBN/XXX-PS  
における追加記録映像情報と Contiguous Data Area 内の未使用領域の関係

【図42】



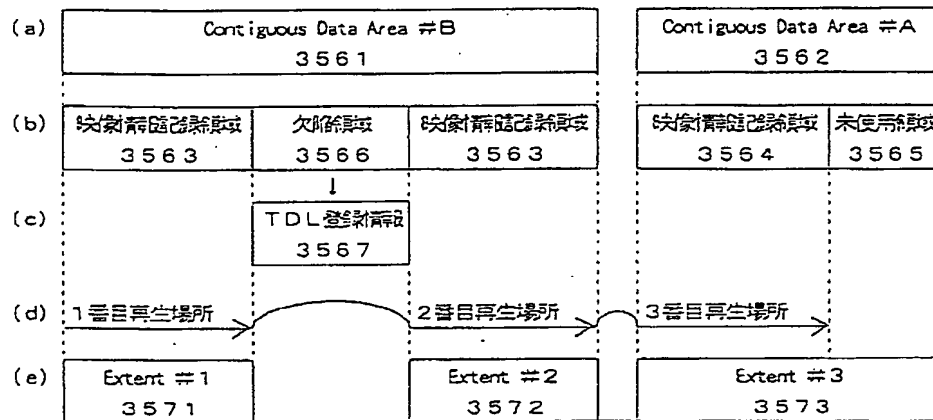
LBN/XXX における Contiguous Data Area 設定方法と記録前の  
Extent 事前設定方法

【図36】



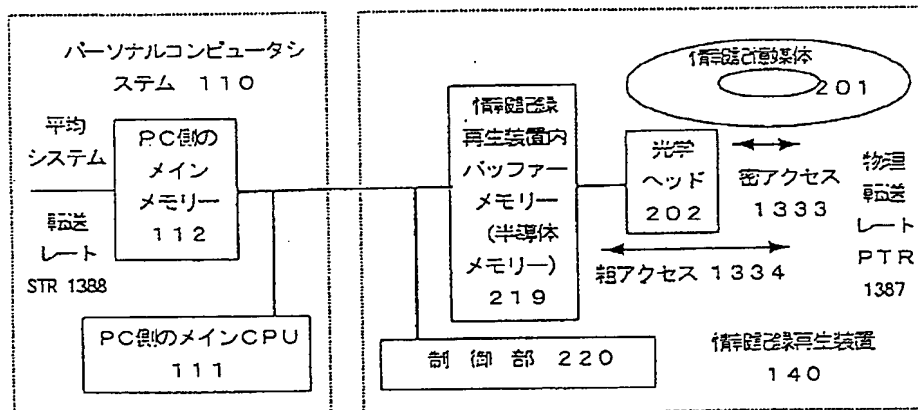
本発明実施例でのファイル毎に指定される Information Length の記録場所と  
各 Extent 毎の属性記述箇所 ( Implementation Use ) の記録場所

【図41】



LBN/XXX における欠陥領域を選別した記録方法

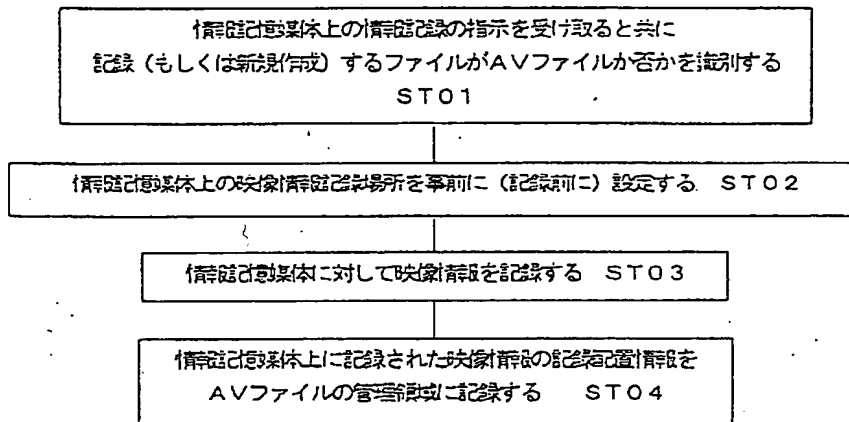
【図43】



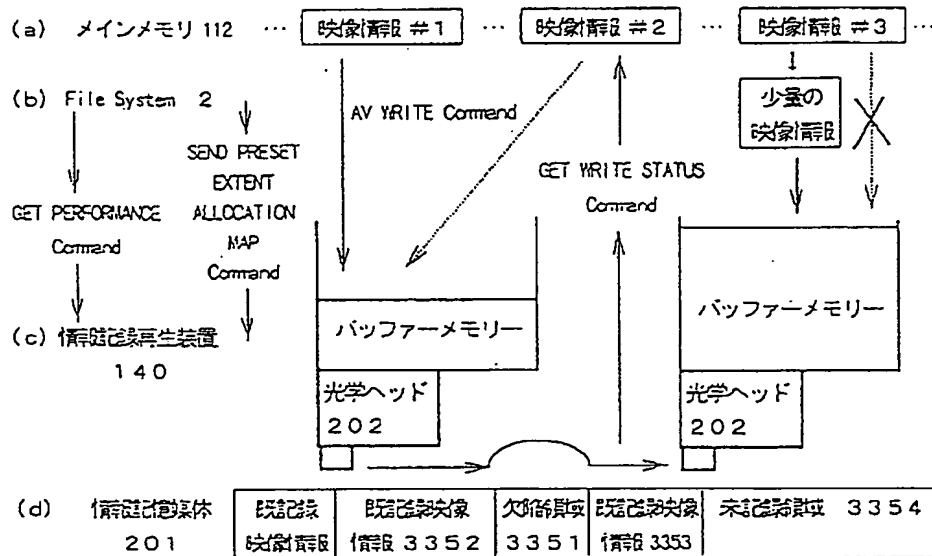
情報記録再生装置に対するコマンドインターフェースも考慮に入れた記録系のシステム概念モデル

【図44】

映像情報の連続記録手順を示すフローチャート



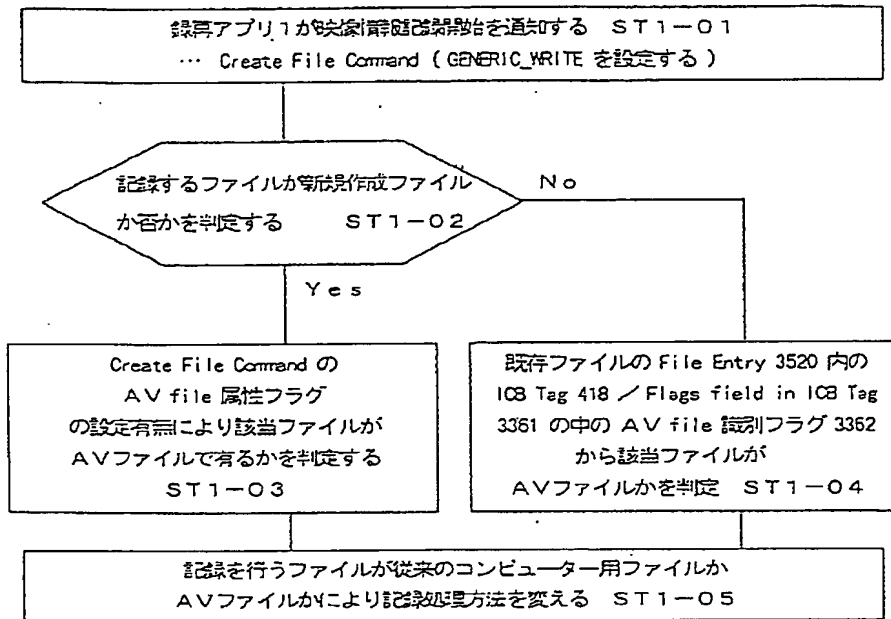
【図51】



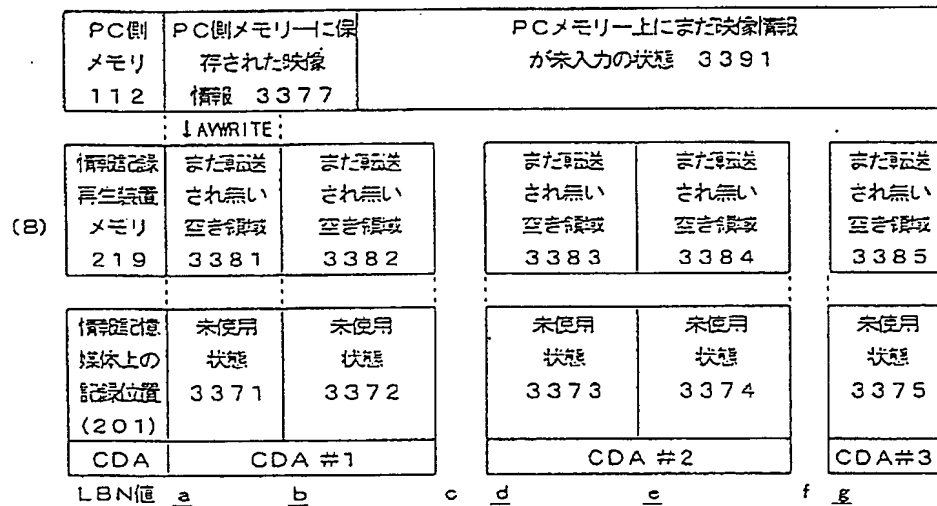
映像情報の連続記録方法

【図45】

ST01 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート

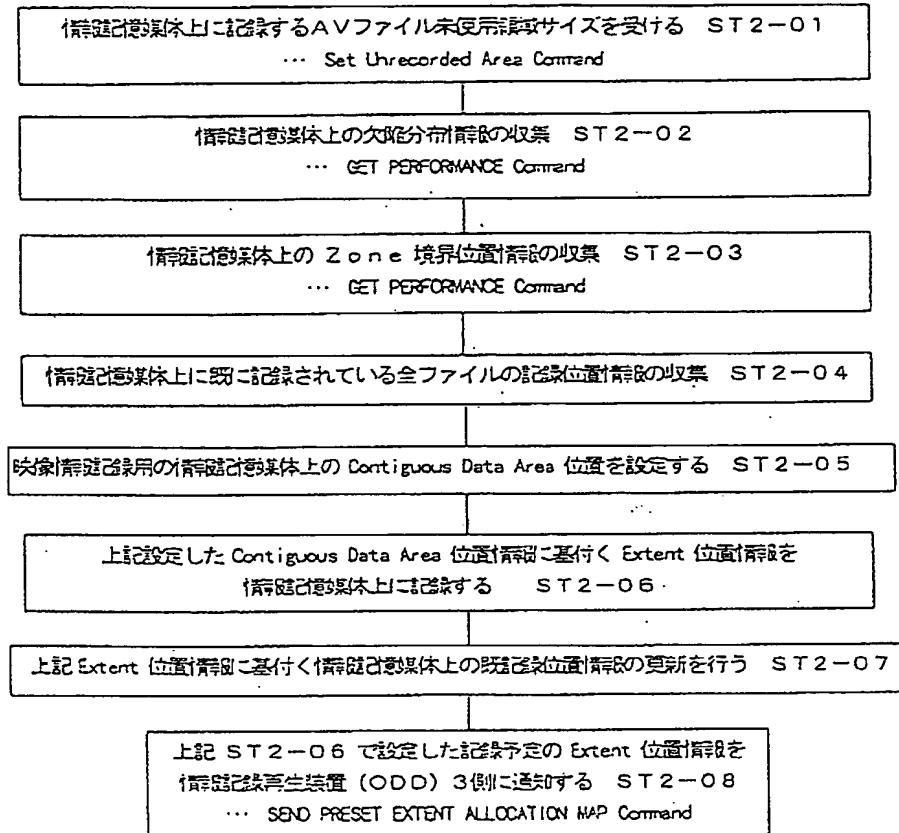


【図53】



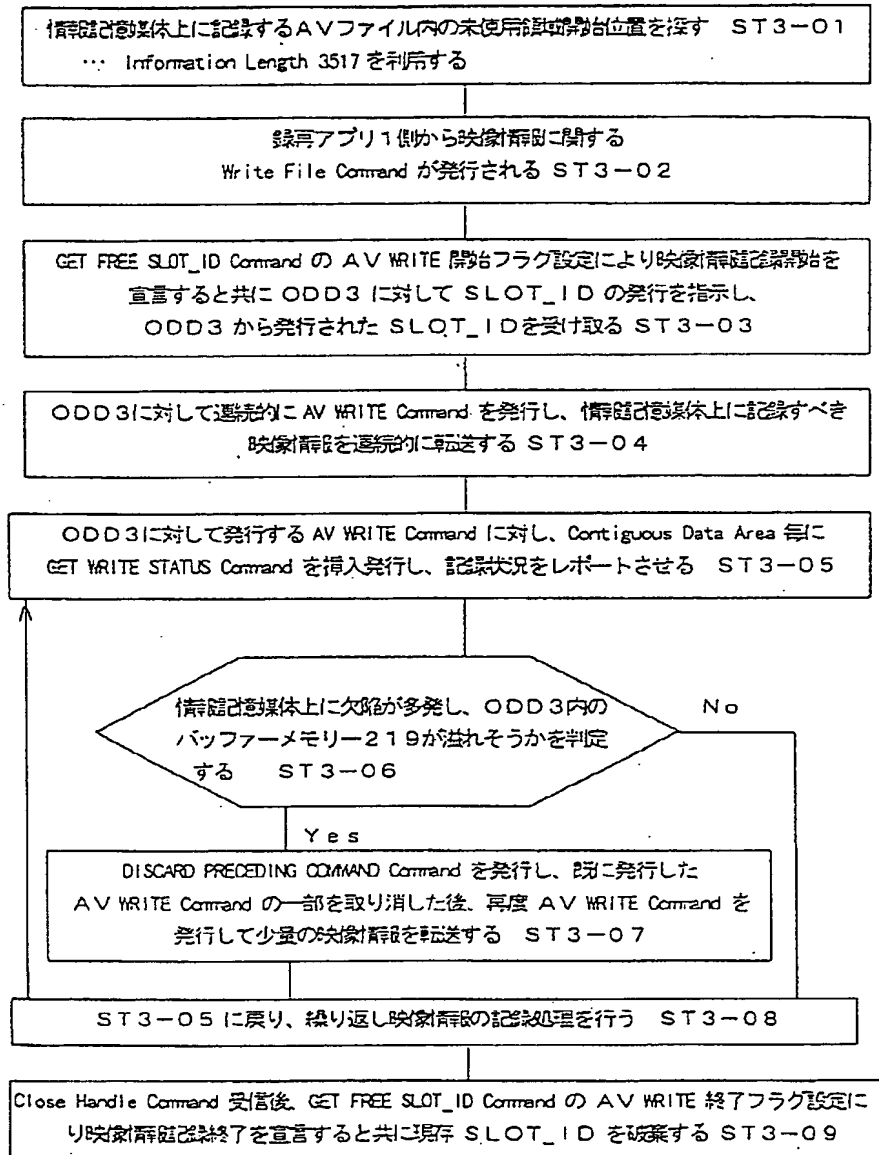
【図46】

ST02 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート



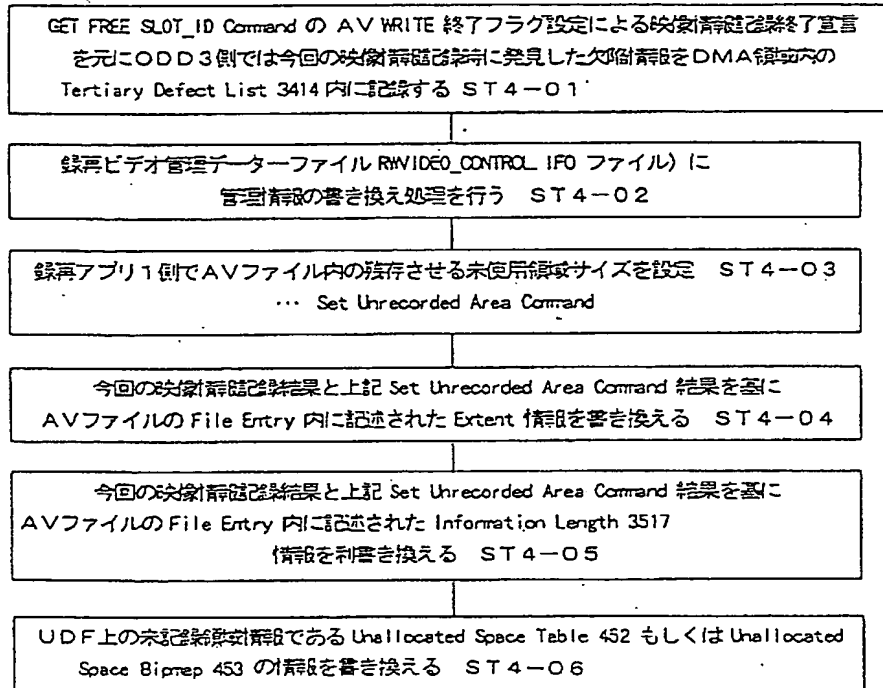
【図 47】

ST03 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート

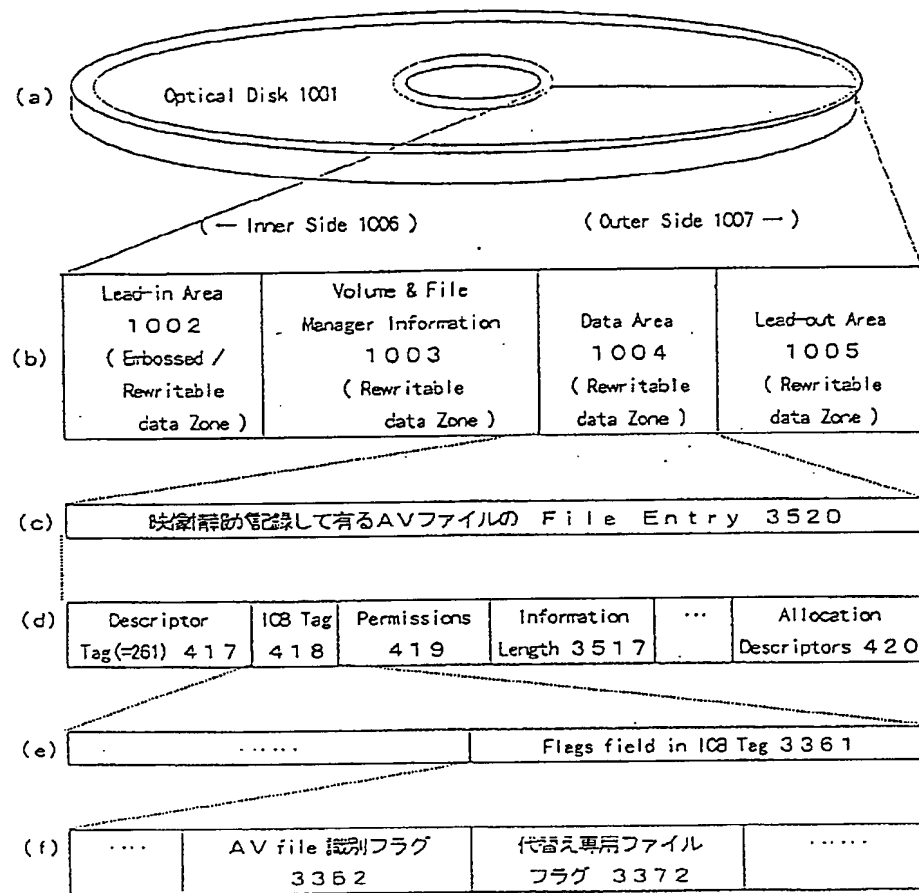


【図48】

ST04 に示した記録手順内容に関する詳細フローチャート

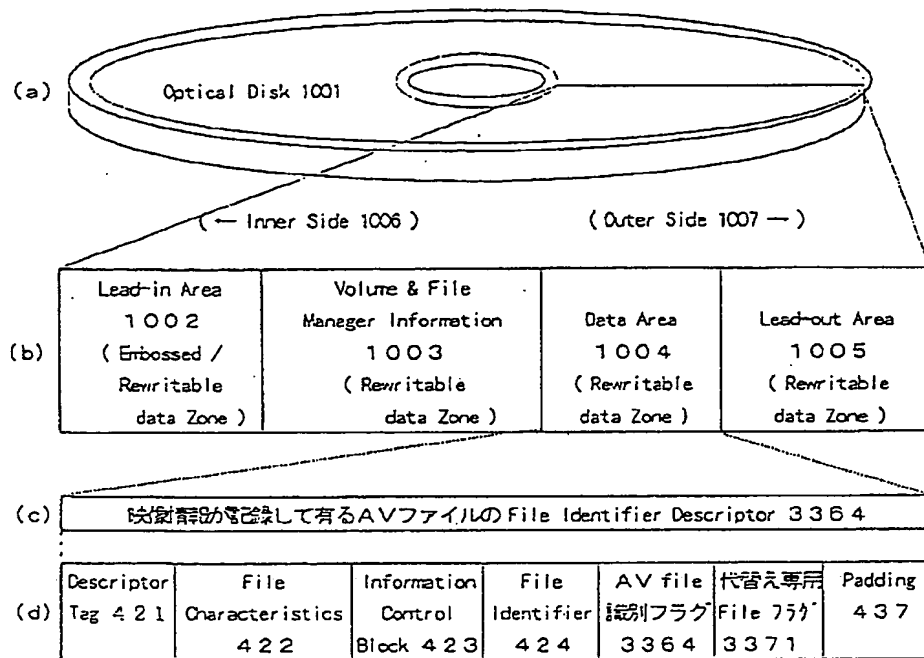


【図49】



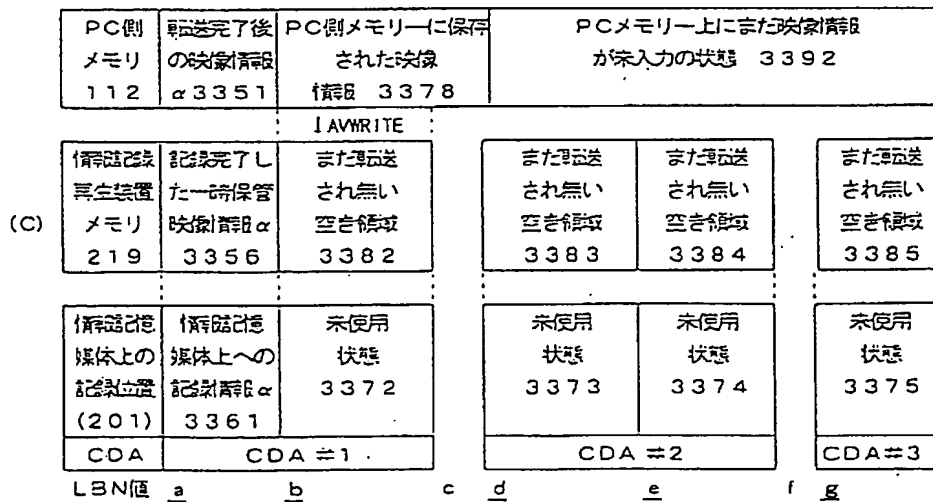
AVファイルの識別情報登録して有る場所

【図50】

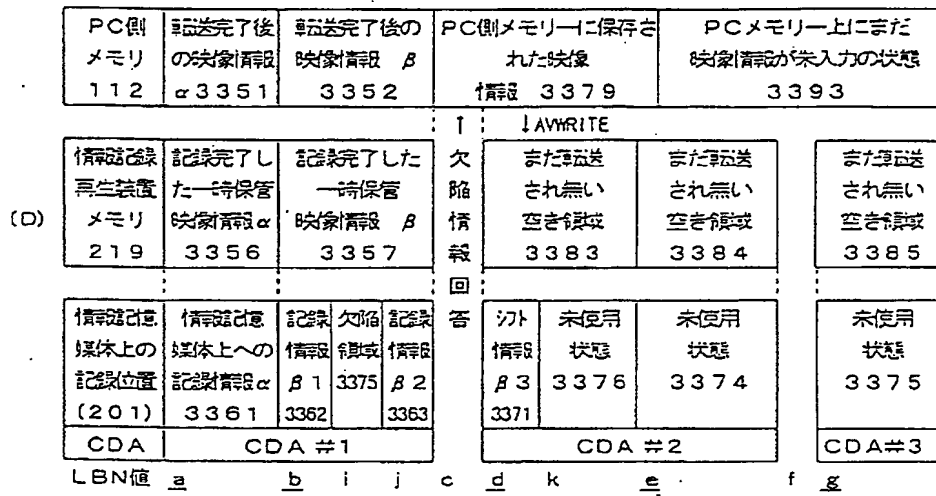


AVファイルの識別情報記録して有る場所

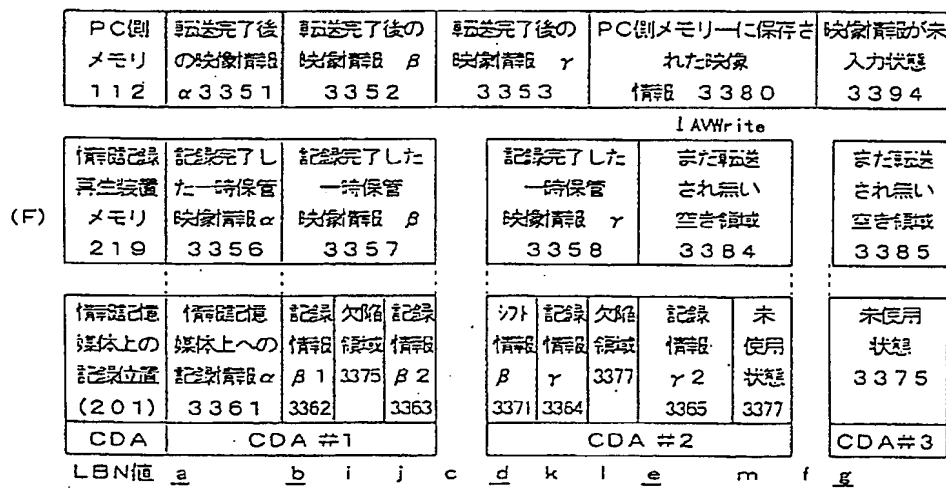
【図54】



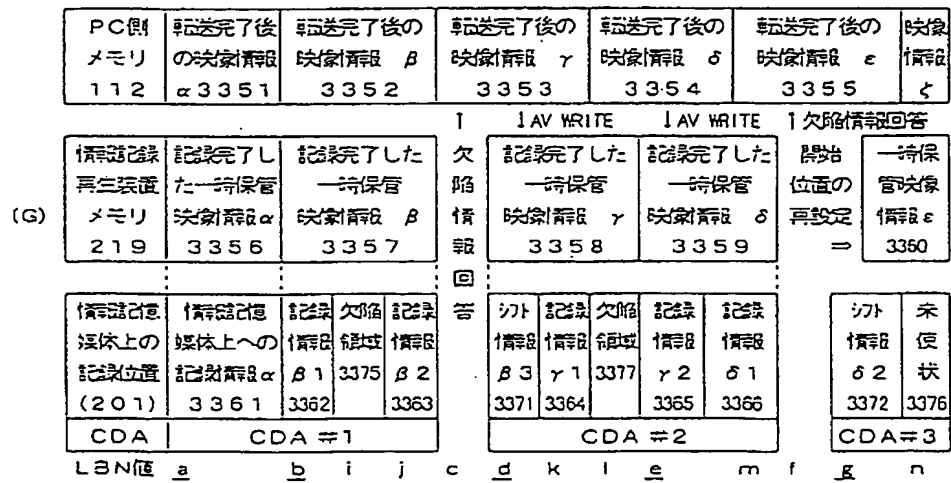
【図55】



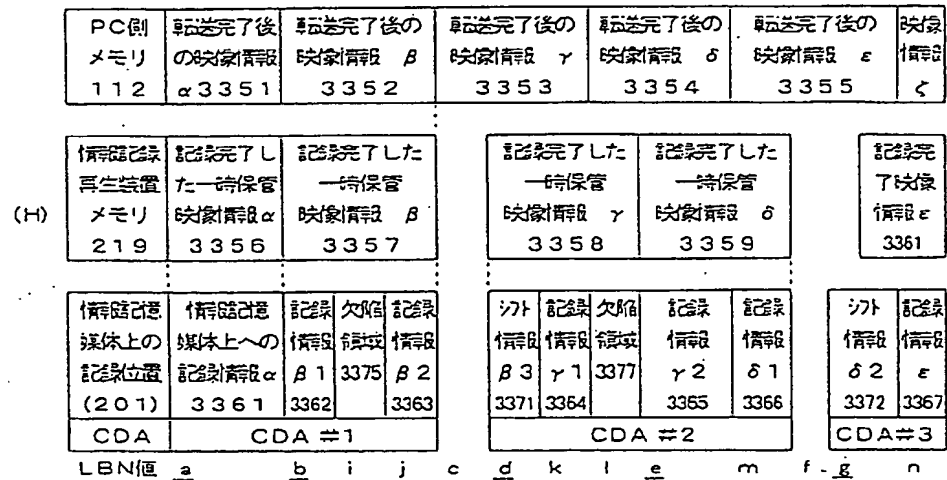
【図57】



【図58】

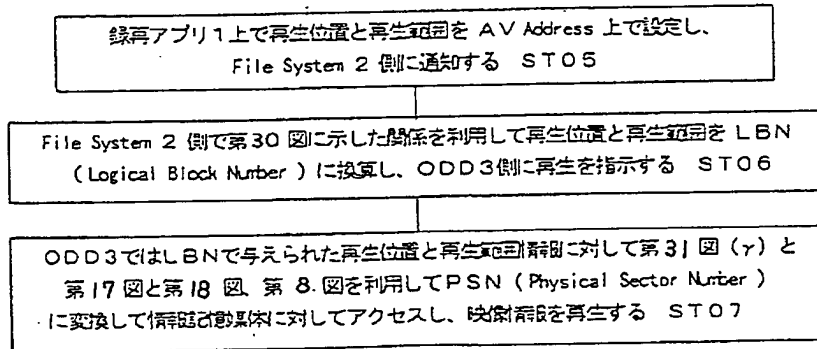


【図59】



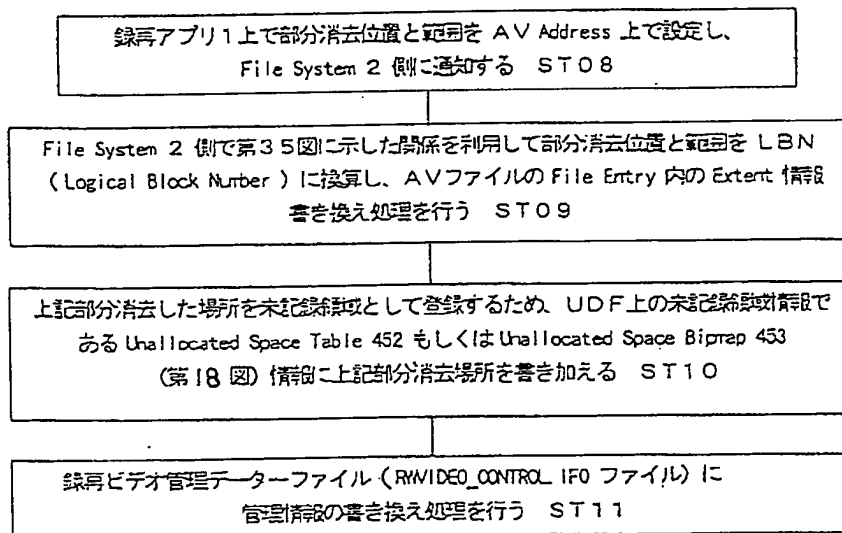
【図 60】

映像情報の再生手順を示すフローチャート



【図 61】

AVファイル内の部分消去手順を示すフローチャート



【図62】

LBN/UDF、LBN/XXX において映録解録処理に  
使用する各種 API Command 内容一覧表

コマンド名 3401	コマンドの概要 3402	コマンドパラメータ 3403	戻り値 3404	コマンド種別 3405
Create File	ファイルオープン処理 ファイルの記録開始宣言 ファイルの再生開始宣言	既存のパラメータ に AV file 属性 フラグを追加する	既存の 戻り値を そのまま利用	既存コマンド に対し 一部内容追加
Set Unrecorded Area	AVファイル内の未使用 領域サイズを指定する	設定開始LBN値 未使用領域サイズ	情報受領完了 ・受領失敗	新規コマンド
Write File	ファイルの記録処理	既存パラメータ	既存の戻り値	既存コマンド
Read File	ファイルの再生処理	既存パラメータ	既存の戻り値	既存コマンド
Delete Part Of File	ファイル内の部分削除	削除開始ポインタ 削除データサイズ	処理成功・失敗	新規コマンド
Close Handle	記録/再生処理の終了	既存パラメータ	既存の戻り値	既存コマンド
GetAVFreeSpaceSize	未記録領域サイズ調査	CDA設定条件	総未記録サイズ	新規コマンド
Change Order	ファイル内順番並び替え	変更前開始ポインタ 変更箇所サイズ 変更後開始ポインタ	処理成功・失敗	新規コマンド
AV Defragmentation	設定可能CDA領域拡大	CDA設定条件	処理成功・失敗	新規コマンド

【図63】

LBN/UDF、LBN/XXX に対応した解読記録再生装置に対するコマンド一覧

コマンド名 3341	コマンドの概要 3342	コマンドパラメータ 3343	戻り値 (Status) 3344
AV WRITE	AV File に関する 映像解読記録処理 コマンド	記録開始位置 (LBN 指定又は Current Position) データサイズ (セクタ数) 該当 Extent の終了位置 次の Extent の開始位置 次の Extent の終了位置 SLOT_ID (スロットID) AV WRITE 番号	コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept
GET WRITE STATUS	現時点での解読記録再生装置内バッファメモリ 219 の余容量 と LBN による指定範囲での各欠陥 ECC ブロック先頭位置の LBN 値を要求	指定範囲の開始 LBN 値 指定範囲のサイズ (セクタ数)	バッファメモリ 219 内の余容量 (バイト数) 欠陥 ECC ブロック数 最初の ECC Block LBN 2 番目の ECC Block LBN .....
DISCARD PRECEDING COMMAND	解読記録再生装置側に記録された先行コマンドを破棄 解読記録媒体上の欠陥量に合わせて転送データ量調整	削除する先行コマンド数 最初の削除コマンド番号 2 番目の削除コマンド番号 .....	コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept
READ	AV File と PC File 兼用の再生処理コマンド	再生開始位置 (LBN) データサイズ (セクタ数)	データサイズ (セクタ数) 再生データ
GET PERFORMANCE	解読記録媒体上の Zone 境界位置情報と DMA 情報 (LBN 換算要求) を要求	指定範囲の開始 LBN 値 指定範囲サイズ (セクタ数)	指定範囲内の Zone 境界位置と DMA 情報 (LBN 換算後の値)
SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP	映像解読記録前に解読記録再生装置から受け取った Zone 境界位置情報と DMA 情報を基に事前に設定した映像解読記録用の Extent の配置情報を通知	設定した Extent 数 最初の Extent 先頭位置 最初の Extent サイズ 2 番目の Extent 先頭位置 2 番目の Extent サイズ .....	コマンド受け取ったか 否かの情報 Accept / Not Accept
GET FREE SLOT_ID	一連の AV WRITE 開始宣言 (0003 ~ SLOT_ID 発行指示) と終了宣言 (SLOT_ID 解放)	AV WRITE 開始フラグ AV WRITE 終了フラグ	0003 発行の SLOT_ID コマンド受け取ったか 否かの情報

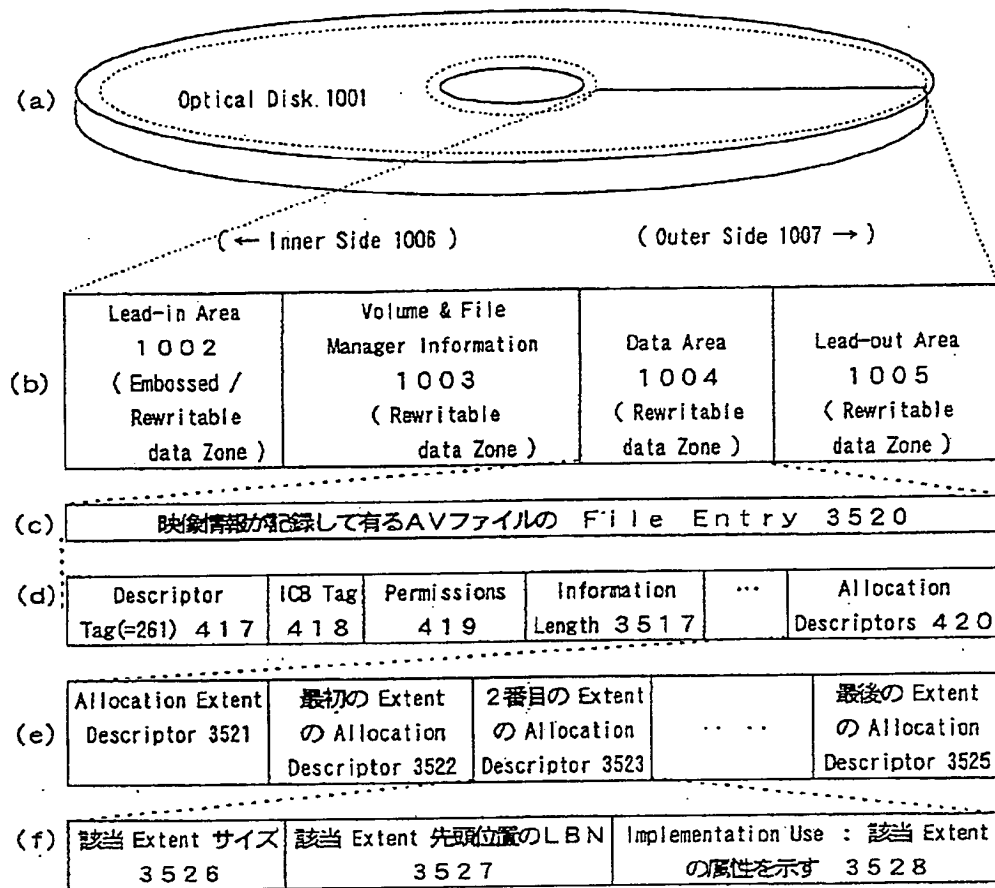
【図 6 4】

## 映像情報記録方法を示した本発明の他の実施例説明図

AV File 3620																
VOB #1 3616				VOB #1 3617				VOB #2 3618								
A		A		A		A					A		A			
V	...	V		V	...	V					V	...	V			
Ad		Ad		Ad		Ad					Ad		Ad			
0		a-1		a		a+c					a+c		a+c			
						-b					-b		-b+			
						-1							g-f			
													-1			
記録領域			非記録		記録領域			非記録		非記録		記録領域			非記録領域	
記録領域 Extent 3605			欠陥領域 Extent 3609		記録領域 Extent 3606			未使用 領域 Extent 3611		未使用 領域 Extent 3612		記録領域 Extent 3607			非記録領域 Extent 3613	
L		L	L		L		L		L	L		L		L	L	
B		B	B		B		B		B	B		B		B	B	
N	...	N	N	...	N	...	N	...	N	N	...	N	...	N	N	...
h		h+a	h+a		h+b		h+c		h+d	h+a		h+f		h+g	h+g	h+j
		-1					-1		-1					-1		-1
P		P	P		P		P		P	P		P		P	P	
S		S	S		S		S		S	S		S		S	S	
N	...	N	N	...	N	...	N	...	N	N	...	N	...	N	N	...
k		k+a	k+a		k+b		k+c		k+d	k+e		k+f		k+g	k+g	k+j
		-1					-1		-1					-1		-1
Contiguous Data Area #α 3601										Contiguous Data Area #β 3602						
User Area 723																

File Entry : AD(a,h: 記録), AD(b-a,h+a: 欠陥), AD(c-b,h+b: 記録), AD(d-c,h+c: 未使用),  
 AD(f-e,h+e: 未使用), AD(g-f,h+f: 記録), AD(j-g,h+g: 未使用)  
 Allocation Descriptorの記述内容 AD(Extentサイズ, Extent先頭位置: Extent属性)

【図65】



Implementation Use 3528に記載される情報内容と Extent 属性の関係

- 0h : 記録領域の Extent を表す
- Ah : 未使用領域の Extent を表す
- Fh : 欠陥領域の Extent を表す

先の実施例における Extent 属性識別情報記録方法の説明図

フロントページの続き

(72)発明者 海野 裕明  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72)発明者 曾我部 秀樹  
東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会  
社東芝青梅工場内

Fターム(参考) 5B065 BA04 CA11 CC03 CC04 EA15  
5D044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE01  
DE37 DE48 DE62 DE64 GK12  
5D090 AA01 BB04 CC01 CC04 FF27  
FF36 GG11 GG21

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**